? Index.

ИЗВЕСТИЯ

ГЛАВНОГО

БОТАНИЧЕСКОГО САДА Р. С. Ф. С. Р.

под редакцией **В. Л. КОМАРОВА.**

Том XXIII, вып. 1.

BULLETIN

DU

JARDIN BOTANIQUE DE LA RÉPUBLIQUE RUSSE,

sous la rédaction de **V. L. KOMAROV.**

Tome XXIII, livraison 1.

ЛЕНИНГРАД,
1924.

Содержание вып. 1.

Оригинальные статьи.

Стр.

Н. А. Максимов, Е. В. Лебединцева и Т. А. Красносельская-Максимова. О влиянии условий освещения на развитие и деятельность корневой сисемы (предварительное сообщение) 1

Ю. Д. Цинзерлинг. О роде Cotoneaster Med. во флоре Кавказа и Крыма 12

Л. Г. Гаврилова. Влияние температуры на поглощение воды корнями высших растений 20

Е. Черняковская. Осенние экскурсии в горах Таласского Алатау 41

Н. В. Шипчинский. О геграфическом распространении видов рода Trollius и о генетической их связи . . . 55

Научная хроника.

Третья международная геоботаническая экскурсия *М. Ф. Лилиенштерн* 75

Обзор научной деятельности Отдела Физиологии Растений и Генетики Г. Б. С. за период с 1919 по 1924 г. *В. Любименко* 77

Василий Васильевич Сапожников (некролог) *В. Комаров* . 84

Sommaire fasc. 1.

Travaux originaux.

N. Maximow, E. Lebedincev und T. Krasnosselsky-Maximow. Ueber den Einfluss von Beleuchtungsverhältnissen auf die Entwickelung und Tätigkeit des Wurzelsystems (résumé) 10

G. Zinserling. Ueber die Gattung Cotoneaster Med. in Flora des Kaukasus und der Krim (résumé) 18

L. Gavriloff. Influence de la température sur l'absorption de l'eau par les racines des plantes supérieurs (résumé) 38

E. G. Czerniakowska. Les excursion dans les montagnes de Talass-Alatau en automne 1921 (résumé) 54

N. Shipczinsky. Ueber die geographische Verbreitung und den genetische Zusammenhang der Arten der Gattung Trollius (résumé) 73

Chronique scientifique 75

Н. А. Максимов, Е. В. Лебединцева и Т. А. Красносельская-Максимова.

О влиянии условий освещения на развитие и деятельность корневой системы.

(Предварительное сообщение).

Поводом для настоящего краткого сообщения явились несколько наблюдений, сделанных попутно при преследовании иных целей мною и двумя моими сотрудниками *Е. В. Лебединцевой* и *Т. А. Красносельской-Максимовой*. Эти наблюдения попали в русло давно уже занимающих меня соображений о связи между транспирацией и корневой системой, и в результате мы решили от нашего общего имени опубликовать вкратце эти наблюдения и относящиеся к ним соображения. Наблюдения эти, сделанные уже в середине вегетационного периода, не могли быть достаточно расширены и детализированы, а соображения вполне проверены экспериментально, а поэтому наше сообщение носит предварительный характер. На ближайшее лето нами намечена углубленная разработка лишь эскизно затрагиваемых ныне тем.

Основной задачей исследования *Е. В. Лебединцевой* было изучение одного из вопросов водного режима растений, требовавшего выращивания растений при разных условиях освещения. С этой целью она выращивала параллельно одни и те-же растения с одной стороны в светлом, обращенном на юг, с другой—в затененном отделениях опытной теплицы Лаборатории Экспериментальной Морфологии и Экологии Гл. Бот. Сада. Об'ектами служили ей светолю-

бивая гречиха, умеренно-светолюбивая фасоль и тенелюбивая Impatiens parviflora. Отмывая после опытов корни выращенных в небольших цветочных горшках растений для учета их веса и развития, она не могла не обратить внимания на крайне резкие различия в развитии их у световых и теневых экземпляров. Именно световые экземпляры Impatiens parviflora дали вес высушенной корневой системы в 0,90—1,00 гр., теневые—0,06—0,14 гр., световые экземпляры фасоли 1,01—2,59 гр., теневые—0,15—0,18 гр.; световые экземпляры гречихи 0,20—0,22 гр., теневые—0,12—0,14 гр. (в виду крайнего светолюбия гречихи теневые экземпляры ее пришлось выращивать в лишь незначительном притенении). Для сравнения нами были выкопаны корневые системы выращенных на грядках около здания лаборатории экземпляров Impatiens parviflora и Chelidonium majus. Мы нарочно выбрали типично теневые растения, на которых прямое солнечное освещение не могло не отразиться несколько угнетающим образом, однако, различие в развитии корневой системы и здесь выступило чрезвычайно резко несмотря на то, что выкопать целиком всю корневую систему нам не удалось и часть более тонких и длинных корней несомненно была оборвана.

Такого рода наблюдения не являются чем либо совершенно новым. Целый ряд авторов наблюдал уже, что выросшие на полном свету растения обладают более мощной корневой системой, чем выросшие в притенении; приведу хотя бы наблюдения *Жюмеля* (1) относящиеся еще к 1889 г., что в темноте развитие корней значительно отстает от развития на свету, опыты, описанные в 1899 г. *Бертело* (2) в его Chémie végétale et agricole, которые показали, что солнечные экземпляры Cynosurus cristatus обладали вдвое более мощной корневой системой, чем теневые (29,7 гр. и 14,4 гр.). Более детально явление было описано *Любименко* (3) в его опубликованной в 1907 г. работе, который также наблюдал уменьшение длины корня с ослаблением освещения и отмечает известный антагонизм между развитием корневой и стеблевой системы, об'ясняя этот антагонизм борьбой за вырабатываемые листьями питательные вещества. Наконец, подробные данные для целого ряда растений можно найти в работе *Комба* (4), который вы-

ращивал растения в особых палатках из материй различной плотности и тоже наблюдал, что в большинстве случаев увеличение корневой системы шло параллельно увеличению освещения. Правда, метод учета *Комбом* корневой системы был не безупречен—приводимые в его статье превосходные фотографии показывают лишь обрывки корневой системы—но общий результат не подлежит сомнению.

Перечисленные авторы однако подходили к об'яснению этого явления с совсем иной точки зрения, чем мы. Как это особенно отчетливо выражено в статье *В. Н. Любименко*, они основным фактором усиленного развития корневой системы освещенных растений считали ассимиляцию углерода. Нас интересовала другая сторона—именно водный режим.

Одним из вопросов водного режима, связанных с проблемой освещения, является вопрос, почему выращенное в тени, а затем выставленное на свет растение сперва вянет, а затем, через некоторое время, „привыкает". Какие в нем за это время происходят перемены? Этот вопрос особенно интересовал *Е. В. Лебединцеву* и она переносила выращенные в тени растения в светлое отделение оранжереи, оставляла там до полной „акклиматизации" и недели через две подвергала пробе на транспирационную способность и детальному анатомическому исследованию, а также учитывала вес корневой системы и общую поверхность и вес надземных органов. Из этих результатов здесь мы приведем лишь те, которые непосредственно относятся к корневой системе—оказалось, что она за это время успевала значительно увеличиться в своих размерах. О развитии корневой системы мы судили по ее весу в сухом состоянии, причем подземная часть подсемядольного колена причислялась к надземным частям растения.

Таблица I. Impatiens parviflora.

№	Условия вегетации.	Вес корней.	Вес стеблей и листьев.	Отношение.
		в гр.	в гр.	
26	42 дня в тени . . .	0,22	1,44	6,5
29	тоже	0,20	1,30	6,5
28	37 дней в тени . .	0,14	0,77	5,5

№	Условия вегетации.	Вес корней.	Вес стеблей и листьев.	Отношение.
23	23 дня в тени, 19 дней на солнце	0,42	0,85	2,0
25	тоже	0,54	1,25	2,3
21	7 дней в тени, 30 дней на солнце	0,91	1,58	1,7
22	тоже	1,00	1,09	1,1

Таблица показывает, что при призительно одинаковом развитии надземных частей у всех экземпляров, растения, перенесенные из тени на свет, развили значительно более мощную корневую систему, и при том тем более мощную, чем дольше был период освещения. Особенно отчетливо это различие сказывается на цифрах последней графы, где отношение веса надземных частей к весу корней при перенесении на свет уменьшилось с 5,5—6,5 до 2,0—2,3 и даже, при более раннем перенесении, до 1,1—1,7.

Сходные результаты мы получили и для фасоли, причем у этого растения мы учитывали кроме того и общую площадь листовой поверхности и вычисляли, сколько миллиграмм сухого веса корней приходится на 1 кв. см. листовой поверхности.

Таблица II. Phaseolus vulgaris.

№	Условия вегетации.	Вес корней	Вес стеблей и листьев.	Отношение.	Площадь лист. в кв. см.	Вес корн. на 1 кв. см.
		в гр.	в гр.			в мгр.
1	42 дня в тени . . .	0,15	1,50	10,0	447	0,34
3	27 дней в тени, 15 дней на свету .	0,46	1,75	3,8	419	1,10
5	42 дня на свету . .	2,98	5,20	1,7	731	2,39
19	50 дней в тени . .	0,18	1,23	6,8	438	0,41
20	30 дней в тени, 20 дней на свету .	0,38	0,88	2,3	402	0,94
14	30 дней на свету, 20 дней в тени . .	0,72	1,96	2,7	661	1,09
10	50 дней на свету . .	1,01	1,95	1,9	574	1,76

Как видим из таблицы, перенесение из тени на свет в течение 2—3 недель увеличивает в 2—3 раза количество корней, приходящееся на 1 кв. см. листа и уменьшает отношение веса надземных частей к весу подземных с 10,0 до 3,8 в одном опыте и с 6,8 до 2,3 в другом.

Интересно отметить, что перенесение со света в тень дало заметное уменьшение веса корней на 1 кв. см. листа с 1,76— до 1,09 мгр. и увеличение отношения веса надземных частей к весу подземных с 1,9— до 2,7; другими словами, перенесение в тень сразу же значительно замедлило дальнейшее разрастание корневой системы.

Стимулирующее действие света на развитие корневой системы проявляется следовательно уже довольно быстро, в какие нибудь две недели. Как же мы должны об'яснить себе это стимулирующее действие? По этому вопросу мы имеем уже предположение, высказанное *В. Н. Любименко* (3), именно, что свет, действуя задерживающе на рост надземных органов, тем самым направляет избытки ассимилятов в подземные части. Предположение это нельзя не признать весьма основательным, и можно привести в его пользу некоторые наблюдения над развитием подземных вместилищ запасов у световых и теневых растений. Так напр., выращивая картофель в тени и на солнце, мы у теневых экземпляров не получили даже и намека на образование клубней, на свету же это образование оказалось весьма обильным.

Однако, это толкование не уясняет нам всех деталей наблюдавшегося нами формативного действия света. Именно, исходя из многочисленных наблюдений различных авторов, начиная с *Жено де Ламарльера* (5), продолжая *Гесселъманом* (6) и кончая опытами моих сотрудников—*Л. Д. Фрей* (7) в Тифлисском Ботаническом Саду, *Л. Н. Кохановской* (8) в Бакурианском высокогорном его отделении и *Е. В. Лебединцевой* в Главном Ботаническом Саду в Ленинграде можно считать вполне установленным, что интенсивность транспирации у световых листьев и вообще световых экземпляров выше, чем у теневых даже тогда, когда во время опыта они находятся при одинаковых условиях освещения. Еще больше должна быть эта разница, если теневые растения будут в тени, а световые на солнце, т. к. свет нужно признать фактором, резче всего повышающим транспирацию и далеко оставляющим за собою в этом отношении все остальные, вроде температуры, дефицита влажности и ветра. Этому усиленному затребованию должна отвечать усиленная подача—а стало быть и уве-

личение проводящей системы. Такое увеличение сети проводящих пучков было уже достаточно изучено *В. Р. Заленским* (9) на листьях разных этажей одних и тех же растений и на листьях растений различных местообитаний. Нам казалось интересным посмотреть поэтому, не удастся ли и в осевых органах обнаружить такое же увеличение проводящей системы под влиянием света.

Результаты произведенных нами в этом направлении анатомических изысканиий вполне подтвердили наше предположение: древесинный цилиндр, как в подсемядольном колене, так и в главном корне световых экземпляров фасоли и Impatiens оказался значительно более мощным и содержащим больше крупных сосудов, чем древесинный цилиндр у теневых экземпляров. И что пожалуй наиболее интересно, заметное увеличение проводящей ткани мы обнаружили и у перенесенных из затенения на солнце экземпляров. Подсемядольное колено мы выбрали для этих определений потому, что его древесинный цилиндр как бы суммирует все переходящие из корня в стебель проводящие пучки. Принимая условно за 100 площадь поперечного сечения ксилемы у теневого экземпляра фасоли, мы для светового получили 194, а для перенесенного по середине его вегетации из тени на свет—145. У Impatiens parviflora мы получили отношение площадей ксилемы теневого и светового экземпляра равным 100:133; число крупных сосудов у теневого экземпляра было 139, у светового 237.

Мы видим таким образом, что усиление освещения листьев вызывает не только усиленный рост корней, но и благоприятствует развитию в осевых органах проводящей системы. Эти результаты напоминают до некоторой степени известные опыты *Иоста* (10) над влиянием листьев на развитие проводящих пучков в стебле, которые обнаружили, что проводящий пучек может расти и развиваться только в сообщении с вышележащим листом, и что вообще на развитии проводящей системы резче всего отражается именно ее усиленное функционирование. Этого рода соображения он кладет, как известно, в основу своего об'яснения причин годичной периодичности в строении вторичной древесины. Усиление потребления воды, по его мнению, служит стимулом к развитию сосудов; при этом ему удалось пока-

зать, что само по себе усиленное питание не вызывает усиленного развития их.

Подобные же результаты получил и *Винклер* (11) превращая (не морфологически, а физиологически) черешок Torenia asiatica в стебель. Культивируя отрезанные листья этого растения в качестве черенков, он наблюдал иногда развитие прибавочных почек на верху черешка или даже на листовой пластинке; давая этим почкам развиваться в мощные побеги, он наблюдал, что слабая первоначально проводящая система черешка увеличивалась во много раз и даже морфологически начинала походить на стеблевую: появлялось кольцо камбия, образовывался цилиндр древесины с радиальными лучами и т. д. И здесь усиление потребления воды являлось стимулом к соответственному увеличению числа проводящих элементов.

Какого рода этот стимул, будет ли он химическим, в духе „органообразующих веществ" *Сакса* или же энергитическим, в виде передачи раздражения от одной живой клетки к другой—ни *Ност*, ни *Винклер* не высказываются. В несколько обновленном виде это старое воззрение *Сакса* нашло себе выражение в сравнительно недавних интересных опытах (1917) *Джека Леба* (12) над геотропическими изгибами и образованием корней у стеблей Bryophyllum calycinum. Оказалось, что отрезки стеблей, лишенные листьев, почти не изгибаются и не дают корней; отрезки, у которых оставлен один лист у верхнего их конца—быстро изгибаются и дают у своего основания корни, а отрезки с листом у нижнего конца—изгибаются медленно и только у самого листа, корней дают мало, только ниже листа, зато в верхней части дают побеги. *Леб* склонен думать, что лист выделяет из себя особые гормоны, вызывающие одновременно и изгибы, и образование корней и распространяющиеся преимущественно вниз по стеблю.

Гормонная теория *Леба*, может быть и мало что об'ясняющая по существу, обладает одним несомненным преимуществом—большой наглядностью. И если мы пойдем по его стопам, мы можем сказать, что усиленное освещение способствует выработке такого рода гормонов, которые из освещенных листьев спускаются в корень и там вызывают его разрастание и усиленное развитие проводящей ткани.

Более того, мы можем сказать, что они вообще повышают жизнедеятельность корней, по крайней мере одну из их главнейших функций—подачу воды.

Этими данными мы обязаны наблюдениям *Т. А. Красносельской-Максимовой.* Начав изучать явление гуттации на одном из благодарнейших, повидимому, об'ектов для наблюдений такого рода, именно Tradescantia crassifolia (за указание этого об'екта и предоставление материала мы пользуемся случаем выразить свою признательность академику *В. Л. Комарову),* она обратила внимание на то, что укоренившиеся черенки этого растения, взятые с одного и того же экземпляра, но выращиваемые на ярком свету и в притенении, обнаруживают гуттацию в весьма различной степени: именно у световых она начинается гораздо раньше и протекает энергичнее, чем у теневых. Беглый взгляд на корневую систему и здесь обнаружил значительно большее развитие ее у световых экземпляров, несмотря на заметное угнетение надземных частей слишком сильным для этого растения освещением.

Эти наблюдения над горшечными растениями удалось затем подтвердить большим числом наблюдений в природе. Неоднократно в сырые вечера, каких летом 1922 г. было слишком много, можно было наблюдать обильную гуттацию даже у вполне взрослых экземпляров таких растений, как Impatiens parviflora, картофель, подсолнечник, Aegopodium podagraria, Lappa minor, Chelidonium majus и др. Более внимательное исследование обнаружило однако, что гуттировали только растения росшие на грядках, большую часть дня открытых действию солнечных лучей. Те же растения, которые росли на грядках затененных с южной и западной сторон довольно высокими деревьями и почти не получающих прямого солнечного света (кроме только ранних утренних часов), или вовсе не обнаруживали гуттации или же обнаруживаяи ее в значительно более слабой степени.

Наконец, на усиленную деятельность корневой системы выросших на солнце растений совершенно определенно указывали опыты с плачем таких растений. При срезании после опытов с транспирацией листьев фасоли и Impatiens на световых экземплярах из перерезанных черешков очень

быстро выступали крупные капли воды, на теневых же капли выступали значительно позже и были значительно меньше, так что по одному этому признаку можно было безошибочно отличить световые растения от теневых.

К сожалению, мы пока еще не имели возможности по ряду технических и иных причин заняться количественным учетом гуттации и плача у выращенных при разных условиях экземпляров. Мы надеемся восполнить этот пробел в ближайшее время. Но все же и наших глазомерных определений достаточно для того, чтобы утверждать с полной уверенностью, что корневая система развивающихся в условиях полной инсоляции растений проявляет свою подающую воду деятельность значительно энергичнее, чем корневая система растений затененных.

Сопоставляя вместе все наши опыты и наблюдения, мы можем кратко резюмировать их следующим образом: хотя корневая система растений, находясь в почве, и не испытывает непосредственного действия света, тем не менее она вполне определенно отзывается на условия освещения надземных частей растения. Именно:

1. По сравнению с теневыми экземплярами у растений, культивируемых в условиях освещения прямыми лучами солнца, корневая система оказывается гораздо более мощно развитой, независимо от того, будут ли надземные части лучше развиты (светолюбивая фасоль) или же угнетены (тенелюбивая Impatiens).

2. Это стимулирующее действие света проявляется через сравнительно короткое время, и корневая система растений, перенесенных из тени на свет, быстро обгоняет в своем развитии корневую систему оставшихся в тени экземпляров.

3. Особенно рельефно стимулирующее действие света проявляется на развитии проводящих элементов, что побуждает ставить это действие в какую то, пока еще ближе не выясненную связь с усилением на свету транспирационного процесса.

4. Подающая воду деятельность корневой системы у световых экземпляров оказывается значительно более энергичной, чем у теневых.

Февраль 1923.

Литература.

1. **H. Jumelle.** Recherches physiologiques sur le développement des plantes annuelles.—Revue gén. de Botanique, t. I, 1889.
2. **Berthelot.** Chimie végétale et agricole, t. II, 1899.
3. **В. Любименко.** Влияние света различной напряженности на накопление сухого вещества и хлорофилла у светолюбивых и тенелюбивых растений. Спб. 1909.
4. **R. Combes.** Détermination des intensités lumineuses optima pour les végétaux.—Annales des sc. natur., 9-e série, Botanique, t. XI, 1910, p. 75—242.
5. **L. Géneau de Lamarlière.** Recherches physiologiques sur les feuilles développeés à l'ombre et au soleil.—Revue gén. de Botanique, t. IV, 1892, p. 529.
6. **H. Hesselman.** Zur Kenntniss des Pflanzenlebens schwedischer Laubwiesen. Beihefte z. Bot. Centr. Bd. 17, 1904, p. 311—460.
7. **N. Maximow.** Oekologisch-physiologische Untersuchungen über die Dürreresistenz der Xerophyten.—Jahrbücher f. wiss. Botanik. Bd. 62, 1923, p. 128—144.
8. **Н. Максимов и Л. Кохановская.** Исследования над транспирацией растений в условиях субальпийской зоны. Дневник 1-го с'езда русских ботаников в Петрограде, 1921, стр. 31.
9. **В. Заленский.** Материалы к количественной анатомии различных листьев одних и тех же растений. Изв. Киевск. Политехн. Инст., 1904, кн. 1.
10. **L. Jost.** Ueber Beziehungen zwischen der Blattentwicklung und der Gefässbildung in der Pflanze.—Bot. Ztg. Bd. 51, 1893, I Abt., p. 89—136.
11. **H. Winkler.** Ueber die Umbildung des Blattstiels zum Stengel.—Jahrb. für wiss. Botanik. Bd. 45, 1907, p. 1—80.
12. **I. Loeb.** Influence of the leaf upon root formation and geotropic curvature in the stem of Bryophyllum calycinum and the possibility of a hormone theory of these processes.—Botan. Gazette, v. 63, 1917, p. 25—50.

N. Maximow, E. Lebedincev und T. Krasnosselsky-Maximow.

Ueber den Einfluss von Beleuchtungsverhältnissen auf die Entwickelung und Tätigkeit des Wurzelsystems.

(Résumé).

1. Wenn auch das Licht auf das im Boden sich befindende Wurzelsystem unmittelbar keinen Einfluss hat, reagiert letzteres doch ganz deutlich auf die Beleuchtungsverhältnisse der oberirdischen Teile.

2. Pflanzen, die in vollem Sonnenlichte kultiviert werden, entwickeln ein bedeutend grösseres Wurzelsystem als Pflanzen, die im Schatten wachsen.

3. Diese Reizwirkung des Lichtes auf die Entwickelung des Wurzelsystems äussert sich ganz deutlich auch beim Übertragen von erwachsenen Pflanzen aus dem Schatten ins Licht.

4. Die Reizwirkung des Lichtes äussert sich am deutlichsten in der Entwickelung von wasserleitenden Elementen und hiermit steht diese Erscheinung in Zusammenhang mit der Erhöhung der Transpiration im Lichte.

5. Die wassertreibende Tätigkeit der Wurzeln wird durch diese Reizwirkung des Lichtes ebenso bedeutend erhöht.

Ю. Д. Цинзерлинг.

О роде Cotoneaster*) Med. во флоре Кавказа и Крыма.

Во флоре Кавказа встречаются 4 вида *Cotoneaster*: *C. multiflora* Bge, *C. Fontanesii* Spach., *C. nigra* Wahl. и *C. vulgaris* Lindl.

1. **C. vulgaris** Lindl. *(C. integerrima* Med. pp.) распространен по Крыму, лесным, альпийским и нагорно-ксерофитным провинциям Кавказа (в последних, главным образом, в тех пунктах, где встречаются леса). Растет преимущественно на скалистых местах, заходя довольно высоко в горы. В понтийской провинции (**S. P.**) встречается на скалах, суб'альпийских и альпийских лугах, а не в лесах, типичных для этой провинции, являясь здесь, повидимому, пришлым элементом, проникнувшим через Главный Кавказский хребет. В другом центре третичных реликтов Кавказа—Талыше (**S. L.**) он найден также лишь в альпийской области (в одном экземпляре *Шелковникова,* сильно отличающемся от типа, т. ч. принадлежность его к *C. vulgaris* Lindl. можно установить лишь провизорно). Ареал этого вида следующий: горы почти всей Европы, Кавказ. Мал. Азия, Туркестан, Сибирь, Монголия, Маньчжурия, Тибет; однако, в указанных пределах *C. vulgaris* распространен не сплошь, а с большими перерывами; возможно также, что часть указаний относится к другим, близким видам. До более детального изучения распространения *C. vulgaris* в

*) excl. Pyracantha Roem.

Сев. Персии, Малой Азии и Евр. России сказать что-либо определенное о путях его миграции на Кавказ трудно, но как распространение на Кавказе, так и общий его ареал делают вероятным предположение, что из всех Кавказских видов этого рода он наиболее древний. Высокогорные экз. этого вида отличаются более мелкими листьями и чрезвычайно короткими цветоножками, так что цветы кажутся сидячими.

2. **C. nigra** Wahl. *(C. laxiflora* Jacq., *C. melanocarpa* Lodd., *C. integerrima* Med. pp.). Близкий к предыдущему вид, отличающийся, главным образом, более обильными цветами (3—12 цветков, у *C. vulgaris* 1—3), цветоножками в несколько раз длиннее цветков, и черными (а не красными) *зрелыми* плодами. Разграничение этих видов по гербарным экземплярам нередко очень трудно, так как незрелые плоды *C. nigra* красноватого цвета, а красные плоды *C. vulgaris* в высушенном состоянии иногда чернеют; остальные признаки, хотя в большинстве случаев выражены достаточно хорошо, но все-же колеблятся в зависимости от экологических условий (напр., в Сибири, на прибайкальских дюнах, *C. nigra* имеет очень малоцветковые соцветия и короткие цветоножки). Об'единять оба эти вида в один, как это делают некоторые ботаники, по моему мнению, ошибочно, так как они имеют различные ареалы (напр., *C. vulgaris* в Крыму встречается, а *C. nigra* нет—пример взят из Крымско-Кавказской флоры; можно привести не мало примеров и из флоры Сибири, Зап. Европы, Европ. России), а также различные экологические свойства *(C. vulgaris* заходит в горы гораздо выше, чем *C. nigra*—но что это не экологические формы приспособления, а виды, показывает совместное нахождение обоих видов в одинаковых условиях, обычно сохраняющих при этом все свои отличительные признаки).

C. nigra был установлен *Валенбергом* по экз. из Готланда. *Д. И. Литвинов* в примечании к № 1470 Herb. Fl. Ross. (exiccata) не отождествляет Сибирский *C. nigra* Wahl. с зап.-европ. (сохраняя *Ледебуровское* название *C. vulgaris* Lindl. var. *melanocarpa)* на том основании, что по *Валенбергу* этот вид имеет голые цветоножки, а сибирские растения—опушенные. Опушенные цветоножки имеют

также и кавказские экземпляры, так что следовало бы и кавказские растения не отождествлять с зап.-европ. Но так как часто и зап.-европ. экземпляры, во всем остальном совершенно сходны с *C. nigra* Wahl., имеют цветоножки опушенные, то я и определяю кавказские экземпляры как *C. nigra* Wahl.

Встречается в лесных провинциях Кавказа, заходя также и в нагорно-ксерофитные (**X. D.**, **X. A.**). В альпийских провинциях *не найден,* также как и *по всему Черноморскому побережью* Крыма и Кавказа (**S. T.—N.**, **S. P.**, **S. A.—O.**), до сих пор не найден в **S. Ib.** Общий ареал: Сев. и Средн. Европа; Сев., Средн. Россия, Балк., полуостр., Сибирь, Маньчжурия, горы Туркестана. Повидимому, этот вид проник на Кавказ или с Севера, из Европ. России, или с Востока (из Средн. Азии через горы Персии — за это говорят местонахождения в **S. I.**, **X. A.**, **S. S.—K.**): возможно, что миграция шла обоими путями.

В Дагестане (пров. **X. D.** и **S. D.—K.**) были собраны *Н. И. Кузнецовым* (Хако, 1889), *Алексеенко* (бл. сс. Акуши, Микихи, Танти в 1898) и *Фромгольд-Треем* (Койтаго-Вобассаракск. окр., бл. Сулевкента, 1912) экземпляры во всем остальном тождественные с *C. nigra* Wahl., но отличающиеся от него более сильной опушенностью соцветий и *чашечкой сплошь* (а не на зубцах только) *опушенной.* Последний признак сближает их с *C. Fontanesii* Spach., что и заставило, вероятно, относить их к этому виду как *Н. И. Кузнецова,* определившего так свой экземпляр (который впоследствии был переопределен *Khilman*'ом, как *C. nigra* Wahl.), так и *Я. С. Медведева,* определившего так экземпляры *Алексеенко.* Однако от *C. Fontanesii* Spach. они легко отличаются: 1) сомкнутыми (а не горизонтально-распростертыми) лепестками; 2) более длинными соцветиями, превышающими листья (у одних экземпляров все, у других часть) — у *C. Fontanesii* соцветия короче листьев, и 3) числом столбиков (3—4, лишь у экз. *Кузнецова* 2: у *C. Fontanesii* столбиков 2, иногда 1). Не отрицая возможности, что это помеси *C. nigra* и *C. Fontanesii,* я все-же думаю, что это не так: явилось бы в таком случае странным нахождение всех этих экземпляров (8, из пяти пунктов) только в Дагестане, хотя *C. nigra* и *C. Fontanesii*

встречаются совместно и в других местах; притом признаки всех этих экземпляров довольно постоянны (колебания их не выходят за пределы колебаний признаков у *C. nigra*, за исключением опушенности)—чего мы не видим, напр., у приводимой ниже помеси *C. multiflora* Bge. с *C. Fontanesii* Spach. (хотя и найденной в нескольких экземплярах только в Вост. Дагестане), экземпляры которой то стоят ближе к *C. multiflora*, то к *C. Fontanesii*. Поэтому я и выделяю их в особую разновидность: **C. nigra** Wahl. **var. nova dagestanica** mihi. Inflorescentia *dense* puberula. *calyce tota tomentosa*, stylis 2—4.

Hab. in rupibus Dagestaniae.

Эти растения очень похожи на *C. tomentosa* Lindl., известной из гор Южн. и Средн. Европы, но последний отличается цветоножками *всегда* короче листьев. Кроме того, *C. tomentosa* Lindl. имеет красные плоды (плодов описываемой разновидности я не видел). *C. tomentosa* Lindl. был указан для флоры Кавказа *C. A. Meyer*'ом (Verzeichniss der Pflanzen, welche . . . . . in Caucasus und in den Provinzen am westl. Ufer des Caspischen Meeres gefunden und eingesammelt worden sind. стр. 171), но оно относится к *C. Fontanesii* Spach.; *Dippel* в Handbuch der Lanbholzkunde III, p. 414, говорит про *C. tomentosa*: „Von Italien durch die Alpen, in Mitteleuropa und den südlichen Norwegen, *sowie in den Kaukasus* vorkommender . . . . Strauch", что это указание взято не у *Meyer*'а ясно из того, что *Dippel* приводит *C. tomentosa* C. A. M. как синоним *C. racemiflora* Koch. (=*C. Fontanesii* Spach.), из какого же другого места—выяснить мне не удалось. *C. Koch* определил один экз. *C. Fontanesii* из Армении, собранный *Шовицем*, как *C. tomentosa* Lindl. [настоящий *C. tomentosa* Lindl. отличается от *C. Fontanesii* сомкнутыми (а не горизонтально-распростертыми) лепестками].

3. **C. Fontanesii** Spach. (*C. racemiflora* Koch. *C. nummularia* F. et M.) встречается на Кавказе в двух, установленных *Регелем* в Acta Horti Petropolitani II, стр. 312, разновидностях: var. *nummularia*. с кругловатыми листьями, и var. *Desfontainii*—с овальными или эллиптическими листьями (сюда же я отношу и var. *ovalifolia* Boiss.). Между

этими разновидностями нередки переходные формы (к тому же, первыми развивающиеся из почек листья var. *Desfontaini* Rgl. большею частью кругловатые): у var. *nummularia* Rgl. встречаются иногда экземпляры с заостренными в шипик листьями. Распространение этих разновидностей на Кавказе не одинаково: var. *Desfontaini* распространена почти по всей области (не найдена в Талыше), причем в Крыму встречается лишь типичная var. *Desfontaini*, в остальных местах нередки переходные формы. var. *nummularia* не заходит в Сев. Зап. часть Кавказа и в Крым, образуя приблизительно такую границу распространения с Сев.-Вост. на Юго-Запад: от Восточн. части Терской обл. через Главный Кавказский хребет (перерыв в альп. обл.) к Горийскому у. Тифлисской губ. и оттуда на Артвинский округ Батумской обл. Обе разновидности не встречаются в **S. P.** и предкавказских степях и редки на северном склоне Большого Кавказа. Сопоставляя это распространение по Кавказу с общим ареалом вида (Сев. Африка, Сирия, Мал. Азия, Персия, Туркестан, Гималаи), можно вывести заключение, что он проник на Кавказ с Юга или Юго-Востока. В горы заходит до 8000′.

4. **C. multiflora** Bge. распространен по Кавказу широко, но в западной части редок (в Понтийской пров. и Крыму—единичные находки, в Кубанской обл. **(S. K.)** и басс. р. Чороха (**S. A. O.**) вовсе не найден, для нагорно-ксероф. Армении (**X. A.**) сомнительное указание). Редкость нахождения его в зап. части Кавказа наводит на мысль о проникновении его на Кавказ с Востока, что подтверждается и общим его ареалом (Сев. Персия, Туркестан, Сибирь); путем миграции, вероятно, являются горы Сев. Персии. В таком случае местонахождения на Черноморском побережьи Кавказа (Цедельба, *Лаговский!*) и в Крыму (бл. Судака, *Траутфеттер!*) являются форпостами его движения на Запад. В горы заходит довольно высоко (в пров. **A. M.**, у ледника Уллу-кама был найден *Акинфиевым* на выс. 8000′.

Виды *Cotoneaster*, повидимому, легко образуют между собой помеси; из просмотренного мною материала наиболее вероятными экземплярами помесей являются следующие: *C. multiflora* Bge. × *C. Fontanesii* Spach.: по многоцветковым соцветиям она сходна с *C. multiflora*, опушен-

ностью чашечки и нижней стороны листьев—с *C. Fontanesii* (опушенность эта, однако, гораздо меньше, чем у типичного растения). Форма листьев (с'уженная к обоим концам) обычно ближе к *C. multiflora* (экз. *Ширинского*, *Н. Попова*, *Станкевича* из окр. Журмачи и Майджалиса Койтаго-Табассаранского окр. (**S. D. K.**) и экз. *Генинга*, без точного обозначения местонахождения), но у экз. *Н. Попова* из окр. Маджалиса (листья кругловатые) ближе к *C. Fontanesii* var. *nummularia*. Сюда же, повидимому, относится и экз. *Алексенко* (окр. Шемахи, Бак. губ.!), схожий по длинной цветоножке и с'уженным к основанию листьям с *C. Fontanesii*; однако листья на верхушке закруглены (как у *C. Fontanesii* var. *nummularia*), плод один, листья снизу опушены.

C. multiflora Bnge. × **C. Sp.** Интересный экземпляр, найденный *Алексенко* в Дагестане (Аварск. окр., бл. с. Гимры!). Листья с'уженные, как у *C. Multiflora*, но снизу, хотя и не густо, пушистые. Соцветия малоцветковые и цветоножки короче плода, как у *C. vulgaris*. Плоды опушенные, как у *C. Fontanesii*. Вероятно, это помесь *C. multiflora* с одним из этих двух видов.

Сопоставление распространения видов *Cotoneaster* на Кавказе с их общим ареалом приводит к следующим выводам: 1) Так как в одной из двух провинций, где больше всего сохранилось третичных реликтов—в понтийской—они или отсутствуют или встречаются спорадически (*C. vulgaris*), то они и не являются реликтами третичной флоры понтийского типа. 2) В другой же провинции—Ленкоранской, безусловно имеются, по крайней мере, три вида (*C. nigra*, *C. multiflora*, *C. Fontanesii*), так что возможность предположения, что они являются реликтами третичной растительности ленкоранского типа, не является исключенной.

Но если эти виды и существовали на Кавказе в неоген, то все-же они не являются видами кавказского происхождения. Для *C. Fontanesii*, в виду нахождения его [illegible] в Гималаях, естественно предположить, что именно оттуда он и расселился; для *C. nigra* и *C. multiflora* центром распространения являются, повидимому, горы Алтая и Туркестана. 3) Эндемичных видов на Кавказе нет (есть только одна эндемичная разновидность *C. nigra* в Дагестане).

Таким образом, наиболее вероятным было-бы предположить, что виды *Cotoneaster* расселились на Кавказе в после третичное время (может быть появились еще в неоген) не успев выработать здесь новых форм (за исключением *C. nigra* var. *dagestanica).* Что же касается путей миграции, то их установить пока трудно; можно лишь с некоторой определенностью сказать, что *C. multiflora* проник на Кавказ через Сев. Персию из Средн. Азии, *C. Fontanesii*— через Сев. Персию (или Мал. Азию), *C. nigra*—или с севера из Европ. России, или, отчасти, через горы Сев. Персии, относительно путей миграции *C. vulgaris* сказать пока что-либо трудно.

G. Zinserling.

Ueber die Gattung Cotoneaster Med. in Flora des Kaukasus und der Krim.

(Résumé).

Es giebt in der taurisch—kaukasischen Flora vier Arten der Gattung *Cotoneaster: C. vulgaris* Lindl., *C. nigra* Wahl. (mit der vom Autor hier neu beschriebenen, für Dagestan endemischen, var. *dagestanica), C. multiflora* Bnge. und *C. Fontanesii* Spach. (Zwei Varietäten: *Desfontaini* Rgl. in der Krim und meist im westlichen Teile des Kaukasus und *nummularia* Rgl. meist im östlichen Teile desselben). Alle diese Arten bilden offenbar nicht selten Bastarde. Von diesen Arten wächst nur *C. vulgaris* Lindl. in der subalpinen Region der Provinz der „Kolchischen Wälder", welche an Tertiär-Relikten so reich ist; drei andere kommen dort gar nicht oder fast gar nicht vor, fehlen aber in der anderen, an Tertiär-Relikten reichen Provinz der „lenkoranischen Wälder" nicht. Es ist nach des Autor's Meinung möglich, das diese letzten Arten schon im Tertiär in den Lenkorani-

schen Wäldern lebten, aber viel wahrscheinlicher ist, das die Arten der Gattung *Cotoneastev* (vielleicht ohne *C. vulgaris* Lindl.) nur am Ende der Tertiär oder sogar im Posttertiär nach dem Kaukasus eingewandert sind (*C. Fontanesii* und *C. multiflora* wahrscheinlich aus Centralasien über das nördliche Persien und Kleinasien).

Л. Г. Гаврилова.

Влияние температуры на поглощение воды корнями высших растений.

Настоящая работа является продолжением работы на ту же тему, произведенной в предыдущем 1921 г. Первая работа носит в сущности ориентировочный характер, и содержит данные I-ой серии опытов с *Impatiens parviflora*.

Изменения t° воды, омывающей корни растения, производились по методу Веска в приборе сконструированном по его модели.

Наблюдения над изменением поглощения при разных t° у *Impatiens parviflora*, привели к следующим заключениям:

1. Изменения поглощения очень часто не соответствуют изменениям t° воды, обнаруживая наличность регулирующей деятельности корня.

2. Медленное изменение t° в пределах 5° не оказывает влияния на поглощение; быстрые же изменения t° на 8—12° оказывают влияние как в момент перехода от одной t° к другой, так и впоследствии.

3. Момент перехода от одной t° к другой при больших разницах t°t°, вызывает в первые 10′ резкие скачки поглощения, которые в дальнейшем сглаживаются; происходит как бы временное нарушение нормальной регулирующей деятельности корня, которая в дальнейшем вновь восстанавливается.

4. Поглощение с течением времени уменьшается независимо от t°.

5. Существует известный оптимум t° для поглощения, который у *Impatiens parviflora* лежит около 36°С.

Методика опытов в первой работе, будучи пригодной для качественной характеристики поглощения, не могла, однако, применяться для точных количественных расчетов. Главным недостатком ее было то, что величина поглощения была мала и возможные ошибки от поправки на расширение и сжатие воды могли оказывать существенное влияние на точный учет поглощения.

Так как, с другой стороны, увеличивать поглощение путем усиления испарения воды листьями было нежелательно, то пришлось изменить аппаратуру таким образом, чтобы повысить точность определения истинного поглощеня.

Изменение аппаратуры заключалось в том, что t воды, омывающей корни растения, изменялась не нагреванием или охлаждением воды в ванне, в которой помещался потометр с растением, а прямой сменой воды в потометре путем вливания из запасной колбы.

Для точного учета расширения и сжатия воды, был введен контрольный потометр без растения, являвшийся копией первого. Размеры всех частей обоих потометров были одинаковы. Посредством стеклянного тройника оба прибора соединялись с запасной колбой. С помощью этого тройника достигалась одновременность наполнения 2-х потометров водой желательной t° из колбы. Краны были урегулированы так, что оба потометра наполнялись в одинаковый промежуток времени и вода имела одну и ту же t° в обоих потометрах. Затем была произведена каллибровка капиллярных трубок в обоих потометрах, при чем деления контрольного принимались за единицу. Путем прямого сравнения передвижений водных менисков в капиллярах при одинаковом изменении t° в одинаковые промежутки времени было установлено для всех частей трубок обоих потометров точное соотношение между делениями. На основании этих данных затем была составлена соответствующая таблица поправок.

Таким образом, прибор, с которым производилась II-я серия опытов, представлял в сущности удвоенный прибор Вэска, с той разницей, что смена t° достигалась наполнением резервуара водой данной t° непосредственно из колбы.

Для предохранения резервуаров с водой от быстрого охлаждения и нагревания в воздухе лаборатории, на них одевались футляры из войлока с ватой. Достигнуть длительного постоянства t° воды при очень большой разнице с t воздуха лаборатории такой защитой не удалось. Но, как показали дальнейшие опыты, небольшое повышение или понижение t° в потометрах во время опыта не имело значения для учета поглощения. Продолжительность каждого отдельного наблюдения колебалось от 6′ до 15′ и за этот промежуток времени только в случаях очень низких t°t° наблюдалось изменение t° воды в потометрах на 1°—2°C.

Опыты велись следующим образом.

В один потометр вставлялось растение, контрольный оставался без растения. Запасная колба наполнялась водой определеной t°. Затем снимались зажимы и открывались краны в обоих потометрах в таком порядке и с такой скоростью, чтобы, при одновременном наполнении потометров водой из колбы, избежать в то же время возможности попадания пузырьков воздуха в резервуары. Когда вода в потометрах достигала желательной t°, закрывались зажимы и краны и устанайливались водные мениски в капиллярах. С этого момента начинались наблюдения поглощения.

Предварительные опыты без растений показали, что в обоих потометрах охлаждение и нагревание воды по показаниям ртутных термометров совершается одинаково; тоже наблюдается и в отношении движения водных менисков в капиллярах. Таким образом, контрольный прибор действительно мог служить точным показателем сжатия и расширения воды.

Сличая показание водных менисков потометра с растением и контрольного, легко было при помощи таблицы определить величину поглощения воды.

Для опытов употреблялись и дико растущие и культивируемые в горшках растения. Первые выкапывались из грунта с таким количеством почвы, чтобы корни не были повреждены, вторые вынимались из горшков со всей землей и затем, те и другие, тщательно отмывались от земли.

До вставление в потометр растение оставалось в воде несколько часов иногда 2—4 дня. Таким образом, устранялось влияние минерального раствора почвы на состояние осмотического аппарата растения.

В прибор растение вводилось через боковой разрез пробки; при замазывании щели по прежнему употреблялся пластелин. Условия освещения были такие же, как и в первой серии опытов, т. е. растение помещалось у закрытого окна и шторой регулировалось освещение так, чтобы на листья падал не очень сильный диффузный свет.

Чтобы устранить возможность появления пузырьков воздуха в потометре при изменениях t°, вода для опытов бралась водопроводная прокипяченая в течение 10—15 минут и остуженная на воздухе, так что в ней имелось некоторое количество кислорода.

Продолжительность наблюдения в 6—15′ принята была на том основании, что в I-й серии опытов при установившейся t° промежуток времени в 10′—50′ не дает разницы колебаний в поглощении. С другой стороны, для поглощения возможно большего числа наблюдений при различных t°t° в течение одного опыта, необходимо было сократить промежуток наблюдения. Предварительные вычисления средних величин поглощения в 6′, 10′ и 30′ дали одинаковые величины поглощения.

Результаты опытов.

Для опытов были взяты следующие растения: *Corydalis bracteata, Impatiens parviflora, Linum usitatissimum, Pisum sativum. Ranunculus acer, Senecio vulgaris, Zea Mays indentata, Zea Mays Pop. Corn. Everta.*

Более удобный для точного определения величины поглощения метод прямой смены воды не давал возможности следить за поглощением в самые первые моменты перехода от одной t° к другой. Чтобы уловить хотя бы часть той волны резких колебаний, которые были замечены в I-ой серии опытов, время смены воды в потетометрах было сокращено до возможного минимума.

Так как, сильные колебания поглощения происходят в течение первых 10-ти минут, то, сократив время смены воды до 2—4 минут, можно было надеяться, что часть колебаний все же будет получена в наблюдениях. Действительно, в ряде опытов удалось получить резкие колебания поглощения, в качестве остатков той волны, которая наблюдалась в I-й серии опытов.

Эти остатки волны можно видеть из таблицы I-ой, в которой даны кроме t°t° воздуха и воды средние величины поглощения в 1′ из наблюдений при первой и при второй t и величины поглощения в каждую из первых 3-х минут после смены воды.

Таблица I.

№ растения.	Название растения.	t° воздуха.	t° воды в потетометрах.		Среднее поглощение в 1′.		Поглощение в 1′ при 2-й t°.		
							Минуты.		
			1-я.	2-я.	При 1-й t°.	При 2-й t°.	1-я.	2-я	3-я.
1	Zea Mays indentata. .	25	26	6—8	5.5	6.4	16.3	1.4	4.8
2	Impatiens parviflora .	20	20	28—27	5.6	4.8	1.3	7.0	5.8
2	„ „ .	20	33—32	25	5.1	5.0	9.8	4.3	5.3
1	Ranunculus acer . . .	20	21	26—25	6.5	7.4	10.0	8.0	7.0
2	Zea Mays Pop. Cor. Ever.	23	25	38—36	2.5	4.7	6.8	7.8	4.8
2	Linum usitatissim. . .	25	25	7—10	18.1	15.9	5.1	5.5	15.4
3	Senecio vulgaris . . .	21	18	6—7	9.9	7.0	9.4	11.3	2.3

Из цифр таблицы мы видим, что в течение первых трех минут вообще происходят очень резкие колебания в поглощении воды у всех растений. Так, напр., в первую минуту мы наблюдаем резкое увеличение поглощения при понижении t° воды у *Zea Mays indentata* и *Impatiens parviflora:* этот под'ем в следующую минуту сменяется резким падением, за которым опять следует поднятие. При повышении t° воды у *Zea Mays indentata* в первую минуту после смены поглощение резко падает. Это несоответствие между изменениями t° воды и величиной поглощения ясно показывает, что в данном случае мы действительно имеем дело с волной резких колебаний поглощения, которая иллюстрирует реакцию живых клеток корня на быстрые смены t° воды. Волна резких колебаний получается одинаково как при повышении, так и при понижении t°. Таким образом, сделанный в первой работе вывод о существовании такой волны вполне подтверждается новыми данными.

Перейдем теперь к рассмотрению хода поглощения воды в зависимости от t° уже после того, как волна резких скачков сгладилась.

По характеру реагирования на изменения t° воды исследованные растения можно разделить на 2 группы. Одна

группа растений изменяет поглощение воды соответственно изменениям t°. Вторая группа растений не обнаруживает соответствия в изменениях величины поглощения при повышении и понижении t° воды. Надо заметить, однако, что такое различие в реакции на изменение t° обнаруживается в пределах одного вида, так что отдельные экземпляры одного вида могут быть и в I-ой и во II-ой группе.

Исследованные 24 экземпляра растений перечисленных выше видов по способу реагирования распределились следующим образом:

	I-я группа.	II-я группа.	Всего.
Pisum sativum	1	—	1
Ranunculus acer	—	1	1
Senecio vulgaris.	6	—	6
Impatiens parviflora.	2	3	5
Linum usitatissimum	1	3	4
Corydalis bracteata	—	2	2
Zea Mays indentata.	—	3	3
„ „ Pop. Corn Everta	1	1	2
	11	13	24

Из общего числа исследованных растений у 11 изменение поглощения следует за изменением t° воды, как это видно из таблицы II-ой, где сведены данные наблюдений над 4-мя растениями. После установки желаемой t°, наблюдения продолжались 6—15 минут, причем отсчеты делались каждую минуту при 6-ти минутном наблюдении, а при 15-ти минутном вначале отсчеты производились каждую минуту, а к концу наблюдений через 2 минуты.

Таблица II.

№ растения.	Название растения.	t° воздуха.	t° воды в потеометрах.	Продолж. набл. в мин.	Среднее поглощение в 1'. В дел. шкалы.	Среднее поглощение в 1'. В %	Прирост поглощен. в % на 1°.
3	Senecio vulgaris.	21.4	21.0	6	11.1	100	
		21.6—21.8	28.0	6	12.3	110	+1.4
		21.8—21.9	32.0	6	12.6	113	+0.7
		21.9	21.5	6	12.0	108	−0.5
							−0.8

№ растения.	Название растения.	t° воздуха.	t° воды в потеометрах.	Продолж. набл. в мин.	Среднее поглощение в ′.		Прирост поглощен. в % на 1°.
					В дел. шкалы.	В %	
3	Senecio vulgaris.	21.7	20.0	6	10.7	97	−0.8
		21.6—21.4	33 0	6	13.0	117	+1.5
		21.4—21.3	23.0	6	10.2	92	−2.5
		21.2	18.0	6	9.9	90	−0.4
		21.3	6.0—7.3	6	7.5	68	−1.8
		21.3	11.6	6	9.6	87	+4.7
		21.3	17.0	6	13.6	122	+7.2
5	Impatiens parv.	23.7	22.0	15	19.6	100	
		24.2	32.0	15	21.8	111	+1.1
		24.0	24.0	14	18.5	94	−2.1
		23.8—23.6	6.0—7.7	15	9.1	46	−2.7
		23.7	23.7	15	17.7	90	+2.7
4	Linum usitatiss.	24.3	24.0	13	6.1	100	
		24.5—24.6	35.0	15	9.0	147	+4.3
		24.5	25.5	15	5.9	97	−5.2
		24.5—24.4	6.0—8.6	15	3.9	64	−1.7
		24.5	24.5	10	7.2	118	+3.4
1	Pisum sativum.	23.4	22.0	15	10.3	100	
		23.7—23.6	37.5	15	11.5	112	+0.7
		23.3—23.0	24.0	16	8.8	85	−2.0
		23.3	6.0—7.0	16	7.1	69	−0.9

Если принять за 100 величину поглощения вначале опыта при комнатной t°, то, как видно из цифр таблицы, у всех растений повышение t° вызывает увеличение поглощения, а понижение ее уменьшение поглощения. В общем понижение t° на 15°—16°, т. е. с 22°—24° до 6°—8° вызывает уменьшение поглощения на $^1/_3$ или даже на $^1/_2$ против начальной величины. Так, например, поглощение при 6°—8°C составляет по отношению к поглощению при 22°—24° у

Senecio vulgaris 68%
Pisum sativum. 69%
Linum usitatissimum. . . 64%
Impatiens parviflora . . . 46%

Таким образом, из всех указанных растений *Impatiens parviflora* оказался наиболее чувствительным к низкой t°. Вместе с тем нельзя не заметить, что прямой пропорциональности между величиной поглощения и t° не наблюдается, и это обстоятельство особенно резко выступает,

если мы выразим в процентах прибыль и убыль поглощения на каждый градус изменения t°, принимая за 100 величину поглощения вначале опыта. Так, напр., у *Linum usitatissimum* увеличение поглощения при повышении t° в одном случае равно 3,4% а в другом 4,3%; уменьшение поглощения в одном случае равно 1,7%, в другом — 5,2%. То же самое обнаруживается и у других растений (см. последнюю графу таблицы II).

Тем не менее, в некоторых случаях наблюдается одинаковая убыль или прибыль в поглощении; так, напр., у *Impatiens parviflora* мы видим уменьшение поглощения на 2,7% и увеличение на ту же величину, когда разность t°t° была очень значительна (16°—18°). Подобные случаи отмечены и у других растений, как видно из следующих цифр.

	Интервал между t° воды.	Прибыль или убыль поглощения в % на 1°.
Pisum sativum	+15°	+0,7
„ „	—17°	—0,9
Senecio vulgaris № 6	+13°	+1,3
„ „ № 6	—12°	—1,5
„ „ № 6	+14°	+1,4
„ „ № 6	—12°	—1,7

Отсутствие пропорциональности между t° и величиной поглощения может обусловливаться разными причинами. Прежде всего возможно, что абсолютная величина прироста сама по себе не постоянна, т. е. что она изменяется вместе с t°. Так, например, из таблицы II в опыте с *Senecio vulgaris* № 3 мы видим, что повышение t° с 21,0° до 28° вызывает усиление поглощения на 1,4%; при дальнейшем же повышении до 32° прирост всего +0,7%.

Напротив, повышение t° с 6°—7° до 12° дает прирост в 4,7% и дальнейшее повышение t° до 17° сопровождается приростом в 7,2%. Таким образом, возможно, что при низких t°t° каждое повышение на 1% дает больший эффект в увеличении поглощения, чем при высоких t°t°.

С другой стороны, быть может имеет значение так же и величина интервала при смене t°t°. При больших интервалах разница в приросте поглощения, как мы видим, сгла-

живается. Можно предположить, что при больших интервалах между t°t° живые клетки не успевают приспособиться в короткое время к новым условиям и мы регистрируем лишь чисто физический эффект t° на кожистый слой протоплазмы, т. е. эффект его сжатия и расширения, до наступления явлений регуляции и приспособления.

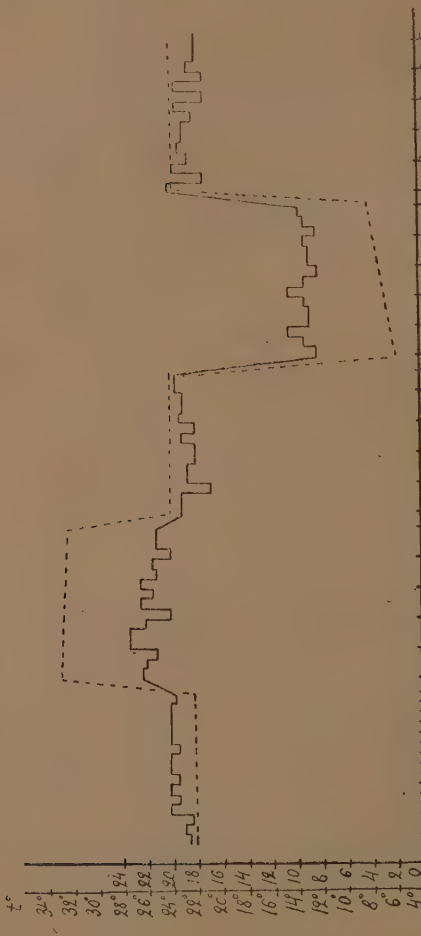


Рис. 1. На оси абсцис—время наблюдения в минутах. На оси ординат—температура и поглощение в делениях шкалы. Пунктирная кривая обозначает ход колебаний t°. Сплошная кривая—ход поглощения воды.

Во всяком случае из приведенных данных ясно видно, что даже в тех случаях, когда величина поглощения изменяется параллельно вариациям t°, зависимость между поглощением и t° очень сложна и для ее уяснения необходимо специальное исследование. Неоходимо отделить явления регуляции, нарушающ. простое соотношение от чисто физических явлений изменения проницаемости кожистого слоя протоплазмы, как физического аппарата.

Для характеристики поглощения у первой группы растений приводим кривую абсолютных величин его вместе с кривой колебаний t° для *Impatiens parviflora* № 5.

Вторую группу составляют все те растения, у которых изменения поглощения при изменениях t° воды не дают возможности установить какую-нибудь правильность и постоянство. Из наблюдений над 13 растениями этой группы приведены данные для 4-х из них в таблице III. Продолжительность наблюдения при каждой t° у *Corydalis bracteata* от 12 до 17 минут, у остальных 3-х растений—6 минут. Отсчеты велись так же, как раньше.

Таблица III.

№ растения.	Название растения.	t° воздуха.	t° воды в потеретометрах.	Продолж. набл. в мин.	Среднее поглощение в 1′.		Прирост поглощен. в % на 1°.
					В дел. шкалы.	В %	
2	Impatiens parv.	19.9—19.6	20.0	6	5.6	100	
		19.6	27.5	6	4.8	86	—2.0
		19.6	33.0	6	5.1	93	+1.0
		19.5—19.4	25.5	6	5.0	91	—0.3
		19.3	18.0	7	5.2	94	+0.5
		19.3	26.5	7	5.2	94	0.0
		19.3	30.5	7	4.5	80	—3.1
		19.3	34.0	6	4.5	80	0.0
	2-й день.						
2	Impatiens parv.	19.6	19.0	6	3.0	100	
		19.6—19.5	12.0	6	2.7	90	—1.4
		19.1—19.2	25.0	6	2.6	87	—0.2
		19.2—19.3	32.0—31.0	6	2.4	80	—1.0
		19.4	13.0	10	2.4	80	0.0
		19.6	32.5	10	2.2	73	—0.4
		19.6—19.5	21.0	10	2.3	77	+0.4
		19.2	12.0	10	2.9	97	+2.0
1	Ranunculus acer.	19.6—19.7	20.0	6	6.5	100	
		19.7	25.0	6	7.4	114	+2.76
		19.7—19.9	32.0—31.0	6	6.2	95	—2.64
		19.9	35.0—34.0	6	5.4	83	—4.1
		20.0	21.0	6	5.5	85	+0.1
		20.0	18.0	6	5.0	77	—2.6
		20.0—19.9	15.0	6	5.1	78	+0.3
		19.8	12.0	6	5.8	89	+3.7
1	Zea Mays indent.	25.3—25.4	25.0	6	7.0	100	
		25.4	36.0	6	6.0	86	—1.3
		25.3—25.2	28.0	6	5.5	78	—0.7
		25.0	6.0—8.0	4	6.4	91	+0.6
		24.7	6.0—7.5	6	5.7	81	—5.0
2	Corydalis bract.	18.5	30.0	15	4.7	100	
		18.5	20.0	16	3.5	74	—2.5

№ растения.	Название растения.	t° воздуха.	t° воды в нотометрах.	Продолж. набл. в мин.	Среднее поглощение в 1′.		Прирост поглощен. в % на 1°.
					В дел. шкалы.	В %.	
	2-й день.						
2	Corydalis bract.	18.2	18.5	17	5.7	100	
		18.2	40.2—37.0	15	5.5	96	—0.2
		18.9	18.0	17	2.4	42	—2.8
		18.9	19.0	12	3.1	54	+12.0

Как видно из данных таблицы III, поглощение у *Impatiens parviflora* № 2 в первый день изменялось весьма слабо и независимо от изменений t°. Во второй день при поглощении, вообще пониженном, наблюдается такая же картина несоответствия изменений поглощения при изменениях t°. Тоже самое можно сказать и относительно других растений. Нельзя не обратить внимания также и на то обстоятельство, что нередко понижение t° сопровождается усилением, а повышение t°—уменьшением поглощения.

Весма характерно, что даже очень резкие колебания t°, когда интервал достигает 20°, могут не вызвать заметного изменения поглощения. Так, напр., у *Zea Mays* понижение t° от 26.0° к 6° сопровождается лишь сравнительно небольшим увеличением поглощения, давая прирост на 1° 0,54%, тогда как переход от 26° к 36° сопровождается уменьшением поглощения, при убыли в 1,3% на градус.

Характерно отсутствие эффекта у *Corydalis bracteata* при переходе от 18° к 38°. У этого же растения, однако, затем наблюдается резкое падение поглощения при обратном понижении t° на те же 20°.

Мы видим, таким образом, что та непропорциональность в изменениях поглощения при различных t°t°, которая была отмечена для растений I-ой группы, у второй группы вырастает настолько, что уже приходится говорить не об отсутствии пропорциональности, а о полном несоответствии изменений поглощения и t° воды, когда мы имеем совершенно обратные знаки движений зависимых величин.

Для характеристики поглощения у второй группы растений приводим кривую абсолютных величин его вместе с кривой колебаний t° для *Zea Mays indentata*.

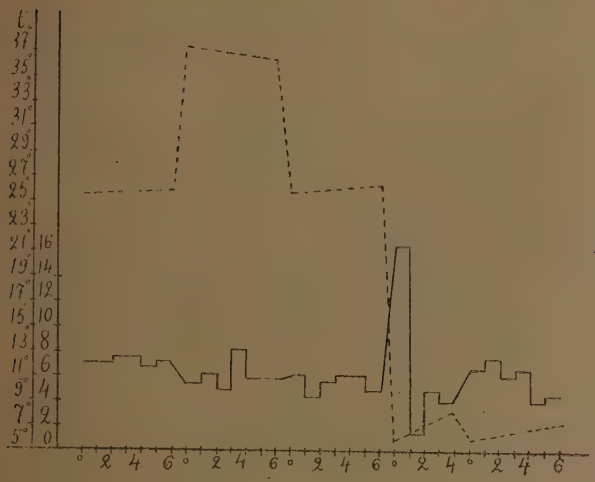


Рис. 2. На оси абсцис—время наблюдения в минутах. На оси ординат—температура и поглощение в делениях шкалы. Пунктирная кривая обозначает ход колебаний t°. Сплошная кривая—ход поглощения воды.

С физиологической точки зрения крайне интересно то обстоятельство, что из всех исследованных видов, только у *Senecio vulgaris* при относительно большом числе экземпляров различного возраста обнаружилось постоянство в реакции на изменения t°. Так как и характер этой реакции вполне отвечает всем известным данным о зависимости между t° и поглощением воды корнями, то поведение этого вида можно считать нормальным. У других же видов этого постоянства не наблюдается, вследствие чего разные экземпляры *Impatiens parviflora, Linum usitatissimum, Zea Mays Pop. Corn. Everta* пришлось отнести к разным группам.

Таким образом, приходится признать, что помимо непосредственного действия t° на поглощающий аппарат корня, существует еще один фактор, который так же сильно действует на процесс поглощения и который может совершенно замаскировать влияние t°.

Чтобы подойти к изучению природы этого фактора, мы в дальнейших опытах попытались отделить сосущую силу стебля и листьев от нагнетательной силы корня.

С этой целью к обычным наблюдениям поглощения воды целым растением прибавлены были наблюдения над поглощением воды отделенной от него корневой системою или же стеблем с листьями. Отделение стебля от корней производилось путем перерезки корневой шейки под водой при чем наблюдения над поглощением отделенной части производились в тот же день, в который ставились опыты с целым растением.

Кроме того, для точности сравнения, опыты с отделенными корнями или стеблями производились при тех же t°t°, как и опыты с целыми растениями. Продолжительность наблюдений для каждой t° в опытах с отрезанными стеблями с листьями была равна 6 минутам.

Из полученных таким образом данных выяснилось прежде всего, что у некоторых растений отделение корня сильно понижает поглощение стебля с листьями. Так, наприм., у *Impatiens parviflora* № 4 были получены следующие средние величины поглощения в 1′ в делениях шкалы:

t° воды.	23°	28°	32°	25°	12°	8—10°
целое растение. .	10.4	10.2	10.0	9.3	7.3	6.8
раст. без корней .	5.1	5.0	4.5	4.5	3.6	2.3

Подобное же явление было констатировано и для *Zea Mays ind.*, как показывают нижеследующие цифры:

t° воды.	22°	35°	25°	8°
целое растение. . .	3.3	3.9	4.1	4.0
раст. без корней . .	3.7	2.1	1.4	1.3

Напротив, у *Senecio vulgaris* обрезка корня не оказывает заметного влияния на поглощение воды стеблем; в одних случаях мы наблюдаем некоторое уменьшение, а в других увеличение поглощения, как видно из следующих цифр:

1-й опыт.

t° воды.	22°	28°	32°	21°	7°	12°
целое растение. .	11.1	12.3	12.6	12.0	7.5	9.6
раст. без корней .	9.3	10.9	11.1	9.9	7.2	7.6

	2-й опыт.			3-й опыт.		
t° воды.	23°	35°	7°	23°	7°	35°
целое растение . . .	8.4	11.8	2.4	9.5	4.5	11.5
раст. без корней . .	9.5	10.6	9.2	11.9	6.5	11.3

На основании приведенных данных можно сделать заключение, что поступление воды через корни зависит не только от сосущей силы листьев, на чем настаивал особенно *Реннер*, но так же и от корневого давления, т. е. активного накачивания живыми клетками корня. У одних растений превалирующее значение имеет сосущая сила стебля и листьев и типичным образцом подобных растений является *Senecio vulgaris*; у других, напротив, значительную роль играет накачивание корня, вследствие чего поглощение растения без корней сильно падает, как это видно у *Impatiens parviflora* и *Zea Mays*.

Принимая во внимание это обстоятельство, можно было бы ожидать, что наибольшее влияние на поглощение должна оказывать t° воды у тех растений, у которых большую роль играет накачивание воды корнем, т. е. в нашем примере у *Impatiens* и *Zea Mays*. Между тем, именно эти два вида в неповрежденном состоянии, с корнями, обнаруживают весьма слабую зависимость поглощения от t°. Тогда как у *Senecio vulgaris*, у которого главную роль в поглощении играет сосущая сила стебля с листьями, поглощение у экземпляров без корней обнаруживает такую же зависимость от t°, как и у экземпляров с корнями.

Таким образом, приходится признать, что реакция поглощения на t° принадлежит не только одной корневой системе, но также повидимому, и живой ткани стебля, которая при отделении корня как бы замещает его.

Что касается поглощения одного корня, то оно в первые моменты после отделения стебля очень слабо, как это было установлено *Реннером* и другими авторами. С течением времени, однако, поглощение наростает и корень начинает активно выделять воду с поверхности среза.

Для нашей цели было важно установить зависимость поглощения воды корнями от t° тотчас же после отделения стебля. Так как количество поглощаемой корнем воды в

единицу времени было мало: то пришлось удлинить период наблюдений для каждой t° в некоторых случаях до 40 минут.

В результате оказалось, что в некоторых случаях происходит постепенное нарастание поглощения, независимо от колебаний t°, как это видно из следующих цифр, показывающих среднее поглощение в 1′ в делениях шкалы:

t° воды.	23°	34°—35°	23°	6°—8°
Корни Zea Mays Pop. Cor.	0.03	0.8	1.2	1.5
„ Linum usitatissimum	0.2	0.2	0.8	1.4

В других случаях, напротив, наблюдается увеличение и уменьшение поглощения вместе с повышением и понижением t° воды.

Приведем в качестве примера данные относящиеся к *Impatiens parviflora* и *Pisum sativum*:

t° воды.	24°	35°	23°	6°—8°
Корни Impat. parvifl.	1.0	1.2	0.2	0.0

	1-й день.		2-й день.			
t° воды.	22°	36°	21°	36°	20°	6°—7°
Корни Pisum sativ.	0.7	2.4	1.7	2.5	1.3	1.3

Таким образом, подобно стеблям, и корни обнаруживают разную чувствительность к t°, по крайней мере в первые моменты после срезания стебля.

При очень малых в общем абсолютных величинах поглощения одной корневой системы, можно, однако, отметить случаи довольно значительного поглощения воды корнями. Это обнаруживается при сравнении поглощения целого растения и его корня при одних и тех же t°t°, выраженного в процентах; принимая за 100 поглощение целого растения при данной t°, мы получим следующие величины поглощения воды корнями:

t° воды.	25°	36°—38°	25°	6°—9°
поглощение целого растения				
Zea Mays Pop. Cor. в дел. шкалы	2.5	4.7	2.3	2.3
поглощение корня в дел. шкалы	0.03	0.8	1.2	1.5
„ „ в %	1	17	52	65

t° воды.	22°	36°—38°	23°	6°—7°
Pisum sativum целое.	10.8	11.5	8.8	7.1
„ „ корни 1-й день	0.7	2.4	—	—
„ „ „ 2-й день	1.7	2.5	1.3	1.3
поглощение корнями на 2-й день в %	16	22	15	18

Из приведенных цифр видно, что иногда поглощение корня без стебля может достигать 65% поглощения целого растения при той же t°, как это наблюдается у *Zea Mays*.

В некоторых случаях наблюдается не поглощение, а выделение воды корневой системой. На это явление обратил внимание *Реннер*[1]), который констатировал обратное движение водного мениска в капилляре при перенесении корней в минеральные растворы, а также при отрезании стебля с листьями.

Если выделение воды из корня при перенесении его в осмотически крепкий раствор легко об'яснить, как результат изменения в соотношении между осмотическим давлением наружного раствора и давлением клеточного сока, то действие простого удаления стебля с листьями пока представляется загадочным.

В наших опытах обратное движение водного мениска было констатировано, во-первых, при перерезке растений и, во-вторых, при резких колебаниях t° воды.

Весьма интересно, что обратное движение водного мениска наблюдается у отрезанных стеблей с листьями. Так, в одном опыте с *Zea Mays*, после удаления корня стебель в первую минуту обнаружил выделение воды = 0,9, после чего наступило поглощение, которое шло довольно равномерно при t° 23,5°; когда же t° была повышена до 36°, то опять в первую минуту наблюдалось выделение воды = 1,2 дел. В течение дальнейших 9 минут наблюдались следующие величины поглощения: +0,8; —0,8; +0,5; +0,5; —0,8; +0,2; +0,5; —0,5.

Мы видим, таким образом, что поглощение менялось выделением несколько раз.

---

[1]) Renner, O., Verzuche zur Mechanik der Wasserversorgung (Ber. d. d. bat. ges. XXX. 1912).

Renner, O. Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der Wasserbewegung (Flora N. V. III, 1911. 171—247.

Более резко это явление выступает у корней, отделенных от стебля. Так, напр., в одном опыте с *Linum usitatissimum* при переходе от 25° к 36° t° воды были отмечены следующие величины поглощения: —1,0; —1,0; +0,1; —1,0; —0,5; —05; —1,2: 0,0.

В этом случае в течение 8′ в сущности происходило выделение воды из корня.

То же самое было отмечено для корней *Impatiens parviflora* при переходе от 23° к 6—8°, т. е. при понижении t° воды. При этом были получены следующие величины для поглощения: —1,0; —0,6; —1,4; 0,0; +0,3; —0,3: 0,0; —0,6; —0,3; —0,3. Опять мы видим, что в течение 10′ идет не понижение, а выделение воды.

Единственное предположение, которое можно сделать для об'яснения этого явления, это предположение о временном обращении односторонне направленного тока воды.

Такое обращение возможно, если представить, что проницаемость кожистого слоя протоплазмы не одинакова в разных частях клетки; что она возрастает в направлении нормального тока воды от поглощающих клеток к сосудам. В таком случае резкое колебание t° может повысить проницаемость кожистого слоя с противоположной стороны и ток тогда примет обратное направление. Но, понятно, это только предположение, которое нуждается в экспериментальной проверке.

Заключение.

На основании приведенных выше опытных данных нельзя не притти к выводу, что зависимость между поглощением корнями растений воды и ее t° имеет весьма сложный характер. Исследованные нами вариации t° захватывают интервал между 6° и 36°С., т. е. именно те вариации, которые чаще всего встречаются при нормальном развитии растения в условиях нашего климата.

Не подлежит сомнению, что в пределах этих вариаций t° поглощающий аппарат корня обнаруживает высокую чувствительность к резким падениям и повышениям ее. Каждая смена t°, независимо от того, будет-ли это повышение или понижение, тотчас же вызывает волну колебаний

в поглощении при условии, однако, что интервал между двумя следующими друг за другом $t°t°$ превышает $10°$. Эта волна беспорядочных колебаний длится очень короткое время, всего несколько минут, после чего величина поглощения принимает устойчивый характер.

В наиболее типичных случаях величина поглощения стоит в прямом соотношении с $t°$ воды, т. е. увеличение и уменьшение поглощения следует тот-час же за повышением и понижением $t°$. Правда, прибыль поглощения или убыль его при вычислении на $1°$ разницы $t°t°$ не представляет величины постоянной. Тем не менее можно надеяться, что специальное исследование на подходящих об'ектах дает возможность выразить зависимость между величиной поглощения и $t°$ воды математической формулой.

Но на ряду с этими сравнительно простыми соотношениями наблюдаются и чрезвычайно резкие уклонения, которые пока совершенно не поддаются анализу. У большого числа растений поглощающий аппарат совершенно необнаруживает чувствительности к колебаниям $t°$. Поглощение у таких растений либо очень мало изменяется во времени, либо изменяется в довольно широких пределах; но то и другое поведение совершенно не зависит от $t°$ воды, омывающей корни. Так как такое глубокое различие в реагировании на $t°$ обнаруживается и у разных экземпляров одного и того же вида, то приходится признать, что чувствительность к быстрым сменам $t°$ является индивидуальным свойством.

Было бы, конечно, преждевременно делать отсюда заключение, что у разных экземпляров одного и того же вида кожистый слой протоплазмы обладает разным строением.

Наиболее вероятным является предположение, что в ходе поглощения большую роль играет еще какой-то фактор, который подавляет чувствительность корня к $t°$.

Определить природу этого фактора удастся быть может только тогда, когда для опытов будут взяты специально выращенные растения, для которых будет точно установлено их физиологическое состояние перед началом опыта.

Наши попытки сравнить поглощение целого растения с поглощением одного корня и одного стебля с листьями

обнаружили во всяком случае крайне интересный факт, что даже у травянистых растений активная деятельность корня может иметь существенное значение в общем процессе поглощения воды.

Весьма характерно также и то обстоятельство, что чувствительность к t° воды в процессе поглощения не локализуется в одном корне, но распространяется и на стебель.

Этот факт может служить косвенным подтверждением мысли об участии живых клеток стебля в передаче воды по проводящим путям.

Во всяком случае можно определенно высказаться в том смысле, что поглощающий аппарат корня в отношении t° обнаруживает наличность регуляции.

Абсолютное количество поглощенной воды определяется регулирующим аппаратом, вследствие чего медленное и постепенное изменение t° почти не оказывает влияния на всасывающую деятельность корня. Только очень резкие и быстрые скачки в понижении и повышении t° вызывают столь же быструю реакцию; однако, в этих случаях вскоре наступает действие регуляции и поглощение воды устанавливается нередко на величине далеко не отвечающей t°.

Считаю приятным долгом принести здесь мою искреннюю благодарность проф. *В. Н. Любименко* за его советы, указания и живейшее участие при исполнении работы.

M-lle L. Gavriloff.

Influence de la température sur l'absorption de l'eau par les racines des plantes supérieures.

(Résumé).

Dans un article antérieur l'auteur a exprimé l'idée que le rapport qui existe entre la température de l'eau

et l'énergie de son absorption par les racines est influencé par l'activité régulatrice du protoplasma. En continuant ses recherches il a obtenu de nouveaux résultats qui confirment cette conclusion.

Pour mesurer l'absorption de l'eau par les racines avec plus de précision ont été installé cette fois deux potomètres identiques dont l'un servait pour déterminer les variations du volume d'eau aux différentes températures et l'autre pour mesurer le pouvoir absorbant des racines.

Les expériences ont montré que l'abaissement ou l'élévation brusque de la température de 10°—15° C. produit une série de fortes variations dans l'absorption de l'eau par les racines. Cette période des changements rapides d'absorption ne dure en générale que 10 minutes; ensuite, si la température reste constante, l'absorption devient plus régulière en ne montrant que des petites variations.

Les expériences ont été faites sur 24 plantes appartenant à 7 espèces différentes. 12 plantes ont montré un rapport etroit entre la température et l'énergie de l'absorption de l'eau en augmentant et en diminuant le pouvoir absorbant des racines parallèlement aux variations de la température de l'eau.

Au contraire, 12 autres plantes n'ont manifesté aucun rapport constant entre l'énergie de l'absorption et la température de l'eau. Cette différence frappante dans la conduite des racines a été constatée chez les diverses exemplaires des plantes appartenant à une même espèce.

Pour le moment on ne peut pas expliquer la cause de cette insensibilité des racines aux variations de la température d'autant plus qu'elle a été observée aussi chez les tiges séparées des racines ainsi que chez les racines séparées des tiges.

D'une façon générale l'absorption de l'eau par les racines séparées de la tige est beaucoup plus faible que celle de la plante entière. L'absorption de la tige sans racines est sensiblement égale à celle de la plante entière; mais dans certains cas la séparation des racines diminue de beaucoup l'absorption par la tige.

Chez les plantes sensibles à l'influence de la température l'abaissement de cette dernière de 15 -16 C. (de 22—24° à 6—8° C) diminue l'énergie de l'absorption de l'eau de 32 à 54%.

Dans certains cas les changements rapides de la température provoquent aux premiers moments une faible sécretion d'eau par la plante.

La quantité absolue de l'eau absorbée aux différentes températures dépend non seulement des variations dans la perméabilité du protoplasma mais aussi de l'activilé régulatrice des racnnes qui intervient comme un facteur important dans le phénomène d'absorption.

L'auteur tient à exprimer ici sa vive reconnaissance a M. le professeur *V. Lubimenko* pour les conseils précieux et l'intérêt qu'il lui a temoignés au cours de son travail.

Е. Черняковская.

Осенние экскурсии в горах Таласского Алатау.

Осенью 1921 г. некоторые члены Туркестанской Экспедиции Главного Ботанического Сада, присоединившись к Экспедиции Геологического Комитета решили воспользоваться хотя и поздно полученным разрешением и выехать из Ленинграда. В состав ботанической экспедиции вошли кроме меня—научный сотрудник Сада, *В. Л. Некрасова,* и студент Географического Института—*Н. Н. Филиппов.*

Работы предполагались в горах Таласского Алатау, лежащего в пределах Аулие-атинского уезда Сыр-Дарьинской области.

После долгого (31 день), томительного и полного препятствий пути по железной дороге, мы, наконец, 4 сентября достигли города Аулие-ата, откуда предполагали начать свои исследования, но еще 12 дней прошло в бесконечных хлопотах, необходимых для выезда в горы. Перебравшись из вагона со всем снаряжением, мы расположились лагерем во дворе одного дома на берегу арыка, т. к. более удобного и подходящего помещения не находилось и только 16 IX. покинули Аулие-ата. Денежные ресурсы наши к тому времени значительно истощились и еслибы не выхлопотанная геологами казенная бричка с лошадьми—мы вряд-ли скоро двинулись-бы далее.

Взяв на себя роль возницы, грущиков и распределив между собою непривычную тяжелую работу по уходу за лошадями, мы всетаки выступили по направлению к горам

Ичнеле-тау, именно к Александровскому ущелью, надеясь где-либо по пути нанять возницу. В городе при наших средствах невозможно было найти, нужного человека.

От пос. Александровки долиной Таласа мы прошли до поселка Орловки, на что употребили пять дней. Только в конце нашего 5-дневного пути нам удалось подрядить возницу—крестьянского мальчика за „пилу, пару белья, кожаные перчатки, 5 арш. ситцу, и 2 пачки спичек"—вещи, выданные нам и геологам в Москве в виде снаряжения[1]). Скинув с себя непосильный труд по уходу за пятью лошадями, и непроизводительную трату энергии—мы вздохнули свободнее, и уже на месте предприняли последние шаги, чтобы проникнуть в горы Таласского Алатау. Вдали от центра, власти оказались сговорчивее и проще смотрели на наше горячее желание побывать в горах; снимая с себя всякую ответственность за нашу безопасность в районе господства „басмачей", нам предоставили исполкомских лошадей и верных проводников.

Орловка—большой благоустроенный немецкий поселок: высокие каменные дома, крытые железом или деревянной дранкой (черепицей) с большими окнами, со стеклами во всю раму, огороженные усадьбы, каменные амбары и конюшни—все говорит за зажиточность поселян! Не такой вид имеют не менее старые русские поселки, расположенные почти рядом! Проехав еще версты 4 мы спустились в пойму Таласа (Таласская лесная дача с тополевым лесом) и остановились в пустой заброшенной и разрушенной киргизами немецкой усадьбе.

Я не буду останавливаться на описании долины Таласа, которая представляет из себя культурную полосу и ряд русских и немецких поселков (Александровский, Романовка, Ключевка, новый строящийся пос. Водный и др.). Ближайшие предгория ввиду позднего времени года также представляли мало интересного.

[1]) Вообще в течении всего дальнейшего пути, как в поселках, так и среди киргиз нам приходилось вести меновую торговлю. Основным фондом нашим были бусы, пуговицы, шпильки, франц. булавки и др. мелочь, нередко торговали собственным платьем, а в русских поселках—подчас голодали, т. к. поселенцы не уступали своих продуктов ни за деньги, ни в обмен на вещи.

Остановлюсь более подробно на наших экскурсиях по северным склонам Таласского Алатау. Поездки наши вверх по ущельям не могли быть далекими: в виду ухода кочевников с гор и закрытия перевалов в виду позднего времени года—нам приходилось в тот-же короткий уже день возвращаться на ночевку вниз.

Обработка хотя и поздно осенью собранного материала дала не мало интересных результатов: из 280 видов собранных нами растений—около 70 видов являются впервые приводимыми для нашей области и отчасти уезда[1]), из них 9 видов являются новыми для флоры Туркестана.

Ущелье Биш-таш. 23—24 IX. Первое посещенное нами ущелье в горах Таласского Алатау было ущелье Биш-таш, лежащее в восточной части хребта. Ближайшие к ущелью Биш-таш высокие предгория сложены конгломератами и покрыты щебенчатой полынной степью. Главный фон составляет Artemisia tianshanica Krash., образующая изящные кустики с прижатыми колосовидными соцветиями и розеткой прикорневых листьев. Поднимаясь по ущелью, она встречается и выше, не спускаясь однако на более низкие холмы. Между полынью попадается много мелкой красной Girgensohnia oppositiflora (Pall.) Fenzl., Polygonum acetosum MB. и отмерших мелких Ranunculus falcatus L., Alsine Meyeri Boiss., изредка Acanthophyllum pungens (Bge) Boiss., Dracocephalum diversifolium Rupr., жалкие остатки Stipa, Ephedra monosperma Gmel., Echinops nanus Bge., Prunus prostrata Labill., не мало Cousinia Waldheimiana Bornm. На почве среди щебенки масса манны—(Lecanora esculenta) ввиде темно-зеленых комочков, намокших от выпавшего накануне снега.

По арыку, опоясывающему горы растут в большом количестве Euphorbia procera M. B., Centaurea picris Pall., C. virgata Lam. var. squarrosa Willd., Eurotia ceratoides (L.) CAM., Artemisia Dracunculus L., Carduus nutans L.

---

[1]) Послужившими дополнением к списку растений, собранных О. Э. Кнорринг, в Аулие-ат. уезде. Растительность Аулие-ат. уезда. 1912 г. Труды Почв.-Бот. Эксп. 1909 г. и к „Флоре Зап. Тянь-Шаня" Б. А. Федченко 1904 г.

Приближаясь к ущелью, уже издали мы видели на с.-з. склонах и особенно по гребню темные пятна тянь-шаньской ели—Picea Schrenkiana Fisch. Забираясь очень высоко, коронуя отвесные каменные громады, она спускается и вниз, в ущелье, сначала отдельными деревьями, выше целым группами. Кроме ели по склонам и по ущелью растет арча.

Речка Биш-таш, сажени в 3 ширины, в начале ущелья течет среди тополевого леса, значительно вырубленного. Тут-же к дороге спускается со склонов арча (Juniperus polycarpos C. Koch.); отдельные ее деревья до 2—3 саж. высоты (священные деревья) увешаны разноцветными тряпочками и лоскутками. Очень скоро появляется в пойме береза (Betula alba L. var. verrucosa Ehrh.), а в виде подлеска рябина (Sorbus tianschanica Rupr.), барбарис (Berberis oblonga), кусты розы (Rosa Webbiana Wall. var.?) с удлиненными крупными плодами.

Проехав версты три мы вошли в ущелье, перейдя широким мостом на левый берег реки. Здесь мы увидели близко первую елку, спустившуюся к самой реке. Ущелье становится теснее. Справа высятся каменные громады с почти отвесными стенами, местами слои известняков стоят косо, почти на головах; на высоте 3—4 арш. заметны следы вымывания,—ниши и проч. Слева, там где проложена тропинка, в каком-то хаотическом беспорядке навалены гранитные скалы и громадные глыбы белого мрамора; мраморные россыпи местами преграждают путь. По ускому руслу реки продолжается лиственный лес из тополя, березы, рябины, примешивается боярышник—Crataegus Korolkowi L. Henry. с крупными сладкими желтыми плодами, смородина (Ribes petraeum Wulf.), Hiphophaë rhamnoides L. облепиха и три вида розы (Rosa Beggeriana Schrenk., Rosa Webbiana Wall. в двух разновидностях—с удлиненными плодами и с крупными округлыми, обе в виде высоких кустарников), Clematis orientalis L. обвивает кусты. Из травянистой растительности в пойменном лесу встречается Ligularia macrophylla DC.—по заболоченным сырым местам, Cotyledon Semenowi (Rgl. et Herd.) B. Fedtsch., Verbascum Thapsus L., по склонам к реке красиво цветущая Saussurea tenuis Led., Serratula sogdiana Bge,

Dipsacus amurens Schrenk., Hypericum perforatum L., Thalictrum minus L., Asparagus trichophyllus Bge. var. grandis Trautv., Clematis songarica Bge. var. asplenifolia Schrenk., Onopordon Acanthium L., выше много сухих Ferula, Echinops chantavicus Trautv., Artemisia Turczaninowiana Bess.

Проехав еще с версту мы вышли в широкую степную долину: гладкие пологие склоны покрыты злаковой степью состоящей—то из Agropyrum lolioides (Kar. et Kir), то из Festuca sulcata Hack. с дерновинами чия. Выше в долинах и по склонам чистая ковыльная степь (Stipa capillata L.) с палками Eremurus. Часто попадаются загоны для скота. Около них много Artemisia Sieversiana Willd. и Art. dracunculus L. Около часу езды картина не менялась. Но затем начался заметный под'ем на скалистые выступы. Растительность оживилась: на скалах появился Cotyledon affinis (Schrenk.) Maxim., Serratula sogdiana Bge., Silene brahuica Boiss., Dracocephalum diversifolium Rupr., Galium sp., Ziziphora clinopodioides Lam., Artemisia tianschanica Krash., Sedum Erversii Ledb., Spiraea trilobata L., var. pubescens Rgl., Rhamnus coriacea (Rgl.) Kom., Dianthus crinitus Sm. По осыпи Linaria odora (MB.) Chav, Roemeria rhoeadiflora Boiss., Glaucium fimbrilligerum Boiss., Chezneya ternata (Korsh.) Lipsky, Lactuca orientalis Boiss.

Пройдя эти скалистые обнажения, мы дошли до поворота реки на юго-восток. На более пологих щебенчатых склонах правого берега было много подушек Acantholimon sp. среди них новый вид Acantholimon laxum Czerniak., среди дерновин ковыля (Stipa capillata L. и Stipa caucasica Schmalh.) попадалась Cousinia Waldheimiana Bornm. из деревьев Juniperus polycarpos C. Koch. и ближе к реке Juniperus talassica Lipsky. Вдали виднелись группы ели, но лежал глубокий снег и мы повернули обратно.

Ущелье Биш-таш богатое еловыми лесами составляет Бишташскую лесную дачу как торговый путь оно ведет в Фергану, но является менее бойким, чем обычный караванный путь по ущелью Карабура.

Сай-Джильды-Гулат—Кайнар 25 IX. Из ущелья

Биш-таш мы прошли в долину р. Кайнар и переночевав под Биш-ташем на следующий день двинулись далее.

Чтобы перевалить в продольную долину Кайнара мы должны были подняться по ущелью, вернее саю, сухому руслу *Джильбо-гулата*. Пустынный ландшафт невысоких гор, покрытых выгоревшей злаковой степью, скрашивался по саю розовыми кустиками Atraphaxis frutescens (L.) Koch. в перемешку с белыми пушистыми Clematis songarica Bge. var. intermedia Trautv., на мягких склонах предгорий местами ярко выделялись розовые пятна Salsola sp. (№ 207)). Поднимаясь вверх по саю мы находим на сыроватых местах у ключей Ligularia macrophylla DC., Potentilla canescens Bess., Pot. bifurca L., Senecio jacobaea L., Centaurea scabiosa L., Erigeron acer L., Cirsium arvense L., по степным склонам попадается Dipsacus azureus Schrenk., Leptorhabdos micrantha Schrenk., Dracocephalum nodulosum Rupr., сухие Eremurus sp., Artemisia tianschanica Krash., Artemisia Dracunculus L., местами чий. Выше попадает в полосу конгломератовых выступов, где на обнажениях нами собраны: Crysanthemum Athanasia (Bess.) B. Fedtsch., Centaurea ruthenica Lam., Dracocephalum diversifolium Rupr., Serratula sp. (№ 211) отличающаяся от S. sogdiana Bge. ветвистым щитовидным соцветием с большим числом мелких головок. Pastinaca dasycarpa Rgl. & Schm., Chenopodium foliosum Moench., Rosa Ecae Aitch., Saussurea tenuis Led., Cotoneaster. Berberis и высоко кустики арчи.

Через три часа езды мы достигли высоты 7100'; перевал представлял из себя ровное плато, покрытое полынково-ковыльно-типчаковой степью. Artemisia tianschanica Krash., Festuca sulcata Hack., var. valesiaca Koch., Stipa capillata L.—составляли фон, среди них много отжившего уже Linum sp., Cousinia Minkwitziae Bornm., Dracocephalum nodulosum Rupr. Склоны покрытые чистой злаковой степью представляют собок великолепные пастбища: сюда приходят киргизы со своими сталами на зимние джайляу (подножный корм).

Проехав часть пути по гребню, мы спустились в долину Кайнара. На сухих склонах при спуске собрана мною Gypsophila Preobrashenskii sp. nova, Eryngium

macrocalyx Schrenk., Glaucium fimbrilligerum Boiss., Convolvulus pseudocantabrica Schrenk.

Широкая *долина Кайнара* представляет житницу Аулиеатинского уезда: вся долина занята аулами, зимовками „кыстау" киргиз, представляющими огороженные участки с глиняными постройками для жилья и хранения зерна, загонами для скота, запасами кизяка и сена. Киргизы убирали и молотили пшеницу. Сеют здесь преимущественно „кубанку" (Triticum turgidum L. var lusitanicum Kcke.) кроме того, „теремок" и красную пшеницу (Triticum vulgare Vill. var. albo rubrum Kcke.). Последней отдают предпочтение. Невысокие холмы с пестрыми обнажениями песчаников тянулись по обе стороны долины. Местами горы представляют причудливые формы развевания песчаников, так напр., фантастическая гора „Бельбельдшаре" на правом берегу, не доезжая устья Кайнара. По левому берегу горы менее изрезаны и гладкие склоны их кое-где разрушаются намечающимися оврагами, которые современем, быстро размываясь силовыми водами, прорежут их и изменят ландшафт.

Ущелье Карагоин-Ур-марал. 26 IX. Переночевав при устьи Кайнара, мы двинулись к востоку долиной Карагоина. Версты на 4 от входа в тесное ущелье р. Карагоин течет по широкой долине, которая подобно Кайнару представляет распаханную полосу с полями пшеницы и люцерны.

В такое позднее время года картина была довольно унылая: поля убраны, по дороге попадались кусты чия и кое-где тростник. Зато верст через пять мы любовались грандиозной картиной: река входит в теснину, замаскированную высокими скалами, конгломератовыми глыбами, в хаотическом беспорядке как-бы преграждающими вход в ущелье. По сторонам дороги—пещеры со сводчатыми потолками, отдельные свидетели, тонкие столбы, увенчанные громадными камнями, грибы, земляные пирамиды.

У самых пещер на конгломератовых обнажениях сильно разрастается стелющийся Cotyledon affinis (Schrenk.) Maxim., там-же в трещинах приютился Cotyledon platyphylla (Schrenk.) Fedtsch. Пониже их—Halogeton glomeratus CAM. На скалах—Atraphaxis frutescens (L.) Koch., Clematis songarica Bge. var. asplenifolia Schrenk.,

изящные пышные кустики Artemisia Turzcaninowiana Bess., отцветший Eremurus sp., приземистые кустики Rhamnus coriacea (Rgl.) Komar.

За пещерами появляются первые деревья тополя (Populus suaveolens Fisch.), сначала удивительно кривые уродливые, но чем дальше, тем они становятся выше и ровнее. Среди редкого тополевого леса речка Карагоин течет в довольно узком ущелье верст 15 до впадения своего в Ур.-марал.

Вместе с первыми тополями появляются и кустарники— Rosa Beggeriana Schrenk., Berberis heteropoda Schrenk., Cotoneaster melanocarpa Lodd., единичные молодые экземпляры Acer Semenowi Rgl. & Herd., Lonicera Olgae Rgl. var. latifolia Lipsky, Salix sp. Заросли эти жмутся к левому берегу, где известковые сланцы в отвесных высоких стенах обнаруживают то антиклинальные складки, то стоят на головах. На склонах в трещинах видна арча, Prunus, сухие Ferula. По каменистому ложу реки растут Atraphaxis frutescens (L.) Koch., обычный Leptorhabdos micrantha Schrenk., редко Myricaria germanica (L.) Desv. очень часто по руслу серебристая Artemisia juncea Kar. & Kir., образующая большие раскидистые кустики, Eremurus sp., Artemisia maritima, Chondrilla brevirostris F. et M., Tussilago Farfara L., Cirsium arvense L., по осыпям кое-где Linaria, Glaucium, Potentilla и Impatiens parviflora DC.

Версты за 2 до устья долина расширяется; склоны на правом берегу становятся более пологими на них много высохших Acanthophyllum. По руслу встречаются заросли Halimodendron argenteum (Lam.) DC., тополя увиты Clematis orientalis L., узколистная Salix sp. много Peganum Harmala L. и Iris sogdiana Bge., отсюда начинается заметный спуск к Ур-Маралу. На правом высоком бирегу Ур-Марала при впадении в него Карагоина расположено киргизское кладбище, высятся гробницы и мавзолеи. Дорога сворачивает вправо по конгломератам. Широкое русло реки во всю ширину сверкает бирюзовыми потоками быстрого пенистого Ур-Марала. Причудливо обнажаются по правому берегу желтые и розоватые конгломератами, крытые зеленовато-серыми, местами образуя целые колонады

и портики. Левый берег—более пологий и мягкий с розовыми пятнами Salsola на склонах. На возвышенном берегу растут: Cousinia affinis Schrenk., лепешки распластанного Zygophyllym и Capparis, Anabasis aphylla L.

По каменистому руслу кусты Rosa, Berberis integerrima, тростник, Peganum harmala и Halimodendron, Ammothamnus Lehmanni Bge.

Ключевка. Экскурсия в низкие предгорья. Остановившись в Ключевке, русском поселке в долине Таласа мы имели возможность сделать интересную экскурсию на склоны низких предгорий Таласского Алатау, которые волнистой полосой тянутся сейчас-же за селом, в ю.-зап. направлении. Склоны их, представляя заголенную щебенчато-полынную степь (Ceratocarpus arenarius, Artemisia maritima L.), дали нам много разнообразных интересных видов растений: так, здесь собран нами целый ряд солянок Salsola, Anabasis sp. nova, Cousinia affinis Schrenk., Statice sp. nova, Statice myriantha Schrenk., Silene brahuica Boiss., Reaumuria turkestanica S. Gorschkowa, Cotyledon paniculata (Rgl. & Herd.) O. et B. Fedtsch. Scutellaria sp. nova, Asperula humifusa (MB.) Besl., Rosa persica Michx., Kochia prostrata (L.) Schrad. var. incana и var. canescens Moq., Convolvulus pseudocantabrica Schrenk., Asperula trichodes J. Gay, Girgensohnia oppositiflora (Pall.) Fenzl., много Artemisia juncea Kar. & Kir., Atraphaxis frutescens (L.) Koch., Haplophyllum Sieversii Fisch., Nitraria Schoberi L., очень много Nanophyton erinaceum (Pall.) Bge.; засохшие Tulipa, Orobache, Nigella и др. Встречены также Centaurea picris Pall., C. squarrosa Willd.

Ущелье Кумыш-таг. 1—2. X. Выехав из пос. Ключевка мы поднялись вверх по направлению к горам Таласского Алатау. Ближайшие холмы пестрели осенней окраской листвы, особенно по арыкам, опоясывающим их: особенно хороши были молочаи и Eurotia ceratoides (L.) C.A.M. Первые вероты 4 дорога шла по полям пшеницы, среди посевов льна и паровых полей, заросших Sophora alopecuroides и Centaurea squarrosa.

Серо-полынная степь местами сменялась участками почти чистого Ceratocarpus arenarius.

Верст через 10 мы под'ехали к первой гряде высоких предгорий, где речка Кумыш-таг выходит из ущелья на равнину Таласа и довольно спокойно течет здесь двумя рукавами; долина ее гораздо уже р. Ур.-Марала. При самом начале ущелья стоит громадный тополь „иш-терек". По правому берегу реки высятся конгломераты, которые выше к ущелью постепенно разбиваются на ряд округлых холмов с пологими, постепенно поднимающимися шлейфами. По левому берегу также гряда, но совсем не расчлененная, с едва намечающимися оврагами. Конгломераты, выветриваясь и разрушаясь оставляют на поверхности склонов массу щебня и гальки; громадные валуны вынесены рекой и лежат по ее руслу, по каменистому ложу встречается чий, Atraphaxis, на заболоченных лужайках Iris и Ligularia.

Поднявшись на холмы правого берега, мы видим, что они покрыты *щебенчато-ковыльно-типчаковой* степью, основной фон которой образуют Stipa caucasica Schmalh., Stipa capillata L. и Festuca sulcata Hack. var. valesiaca Koch.; к ним примешивается полынь—Artemisia maritima L. и целый ряд других растений: Chesneya ternata (Korsh.) Lipsky, Potentilla bifurca L. var. pusilla Th. W., Astragalus sp. (№ 275), Diarthron vesiculosum (Fisch. et Mey.) C. A. Mey, Delphinum barbatum Bge, Dracocephalum diversifolium Rupr., Centaurea virgata Lam. var. squarrosa Willd., Artemisia maritima Bess. ssp. terrae albae J. Krasch., Ephedra monosperma Gmel., Echinops nanus Bge, много Cousinia affinis Schrenk., Sophora alopecuroides L., Artemisia dracunculus L., Capparis spinosa, Rosa persica, Acanthophyllum pungens (Bge.) Boiss., Glaucium fimbrilligerum Boiss., Ziziphora clinopodioides, Ceratocarpus arenarius L. и Stipa caragana Trin., на склонах много гранитных валунов (мелко и крупно зернистого гранита).

На следующий день (2 X) мы выехали рано утром в ущелье. Все было покрыто инеем. t°—4°. Первые верст 5 долина носит все тот же характер, еще широка, попадаются киргизские зимовки и мельницы. Каменистое русло поросло зелеными кустами Artemisia dracunculus L., Halimodendron, Psoralea drupacea Bge., Cirsium arvense (L.) Scop., Phragmites sp. и Iris sogdiana Bge.

Наконец, долина суживается и мы входим в ущелье. Отсюда число кустарников сразу увеличивается и начинается „тугай", форменные джунгли—состоящие из густых зарослей колючих кустарников: Rosa Beggeriana Schrenk., Berberis integerrima Bge. отягченного красными ягодами, Halimodendron argenteum (Lam.) DC. и Hippophaë rhamnoides L.

Дорога подымается по левому берегу по склону и сланцевым россыпям. Серо-зеленые мергеля сменяются южными сланцами. Растительность бедная, дорога большею частью каменистая и довольно трудная. Ущелье узко, извилисто. Временами дорожка спускается вниз, к реке где золотистой лентой тянется *тополевый лес* (Populus suaveolens Fisch.). Самая долина реки очень узка и деревья растут по каменистому ложу, взбираясь на скалы прилегающих склонов, растут в трещинах скал, сдерживая напирающие на них глыбы и камни, скатывающиеся с осыпей. Порой корявые мозолистые их стволы сильно выгибаются под тяжестью камней. Приходится опять подниматься на склоны, так как путь по реке невозможен. Пейзаж довольно пустынный, ковыльно-типчаковая степь с палками Eremurus совершенно выжжена, а саранча об'едает последнюю зелень (Sophora и Peganum Harmala. На скалах—Ferula sp. и Ephedra procera F. et M., которую киргизы вывозят в большом количестве для приготовления жевательного табака. Местами в тополевом лесу есть кое-какой подлесок из кустов роз—Rosa platyacantha Schrenk., R. Webbiana var. и R. Beggeriana Schrenk., синего и красного барбариса (встречается и промежуточный между этими двумя видами — по форме и цвету ягод), из травянистой растительности— Polygonatum sp., Codonopsis ovata Benth., и ежевики.— Версты через 3 река прорывает известковую гряду и образует излучину на запад. Дорога теряется, в этой щели мы едем в воде по руслу, цепляясь за скалы и местами едва проезжая под ними, пригибаясь к седлу. При большой воде вряд-ли это возможно! На скалах—Prunus, Ephedra, Ferula ovina Boiss., Artemisia Turczaninowiana.

За этой теснины долина снова расширяется; поднявшись наверх—некоторое время мы не слышим шума реки, лишь временами видим внизу широкую полосу золотого

леса. Зимовок нет на всем протяжении, что не удивительно, так как и степных участков мало.

Версты через две от теснины мы спустились в довольно широкую долину близ впадения речки *Бозтектыр,* стекающей с вершины хребта и выносящей массу крупных валунов. Проводник-киргиз обращает наше внимание на огороженные каменным барьером место с высокими каменными плитами, на которых высечены какие-то письмена.

Отсуда мы спускаемся к реке и переходим на правый берег. Ущелье снова становится уже, обрывистые стены теснее подступают к реке. В трещинах известняков в затененных местах приютились папоротники Ceterach officinarum Willd. и Cystopteris fragilis (L.) Bernh. На скалах полузасохшие Silene depressa MB., Campanula Alberti Trautv., Rhinactina limonifolia Less., много Sedum Ewersii Ledeb., кое где Stipa barbata Desf., Saussurea tenuis Led., Melica secunda Rgl., Arenaria serpyllifolia L., по осыпи — Impatiens parviflora DC., Bromus tectorum L., Lactuca auriculata DC., Chenopodium hybridum L., Hordeum murinum L., Schismus arabicus Nees., Amaranthus retroflexus L.

В пойменном лесу кроме тополя, появилась береза, единично рябина, боярышник Crataegus altaica Longe, клен Acer Semenowi Rgl. & Herd., жимолость—Lonicera microphylla Willd., ива—Salix, и ежевика (Rubus caesius L.), так как деревья растут по каменистому руслу, то травянистая растительность отсутствует.

Близ впадения в р. Кумыш-таг правого притока Конгур-тебёче мы проезжаем над водопадом, образумым рекой; вода каскадами падает по преграждающим ей дорогу огромным полосатым зеленым камням метаморфизированного известкового сланца, образуя несколько далее тихий глубокий затон, где стаи форелей замерли в прозрачной бирюзовой воде. По берегу реки среди гальки много Cirsium Semenowi Rgl., Carduus nutans L. и Hyoscyamus niger L.

Мы поднялись еще несколько выше и скоро вернулись обратно. На щебенчатых склонах левого берега растет Elymus dasystachys Trin. var. aristatus Rgl., Elymus junceus Fisch. var. villosus Drob., Acanthophyllum pa-

niculatum Rgl. β gypsophiloides Golenk., Glaucium fimbrilligerum Boiss., Marrubium vulgare L.

Тополевый лес продолжался, но ели не было и следов. По указанию киргиз елового леса нет и выше. Если же он и есть, то во всяком случае значительно выше, чем показано на карте у *О. Э. Кнорринг* и *З. А. Минквиц* (Растит. Аулие-Аат. уезда. 1912 г.). Возможно, что нанесение его на карту на этой высоте по опросным сведениям было ошибочно.

Предпринятая нами поездка в ущелье Карабура ввиду наступивших дождей—окончилась полной неудачей.

8 X. Александровское ущелье (Улькун-каинды). Из поселка Александровки мы предприняли свою последнюю экскурсию в ущелье Улькун-каинды. Это широкое с высокими пологими склонами ущелье, сложенное сланцами, начинается сейчас-же за селом. Великолепный колесный путь соединяет дальние поселки долины Таласа с городом Аулие-Ата. Густые заросли колючей облепихи (Hiphophaë rhamnoides L.), узколистной Salix и ежевики (Rubus caesius L.) тянутся по левому берегу. Здес же растет много кендыря (Apocynum venetum L.) и солодки Glycyrrhiza uralensis Fisch.

На каменистых склонах и скалах попадается Lonicera arborea Boiss. var. persica Rchd., Atraphaxis frutescens (L.) Koch., Atraphaxis buxifolia Gaub. et Spach., Artemisia juncea Kar. et Kir. Convolvulus lineatus L., Althaea nudiflora Lindl., Althaea Litwinowii Iljin sp. n., Ephedra monosperma Gmel., Seseli tenuifolium Led., Centaurea karatavica Rgl. et Schm., Ziziphora clinopodioides Lam., а также var. canescens Benth. Epilobium tetragonum L., Scrophularia incisa Weinm., Lepidium ferganense Korsh., Dodartia orientalis, Delphinium barbatum Bge., Cotyledon affinis (Schr.) Max., Glaucium flavum Crantz, по осыпям Cynanchum acutum L., Linaria odora Chao, Solanum nigrum L., Senecio coronopifolius Desf., Galium verum L., Polygonum Bellardi All., обильно развивает молодые розетки листьев и бесконечно цветет Glaucium fimbrilligerum Boiss., по берегу реки много Iris sogdiana Bge.,

Lycopus europaeus L., Bidens tripartita L., Mentha silvestris L., а в самой воде—Potamogeton junceus Kern. и Potamogeton obtusifolius Mert. et Koch.

В начале ущелья в Талас впадает левый приток его, речка Чимкен-Карасу, на берегу которой расположен поселок Александровский. Впадая в ущелье Улькун-каинды, она перерезает горы Ичкеле-тау, отделяя от них слева горы Ак-таш, являющиеся непосредственным продолжением Улькун-бурула. Эти невысокие щебенчатые холмы (Ак-таш) лишены кустарниковой растительности. Здесь на склонах к р. Карасу *В. Л. Некрасова* собрала целый ряд интересных видов: Acantholimon aulieatense m. sp. nova, Echinops sp. nova, Statice myriantha, Linum sp. и др.

Ближе к выходу ущелье становится теснее, высокие отвесные стены подступают ближе к широкой бурной многоводной реке и скоро обрывается выходом в равнину.

M-lle Czerniakowska.

Les excursions dans les montagnes de Talass-Alatau en automne 1921.

(Résumé).

L'auteur donne un aperçu botanique du déclin septentrional et des gorges de Talass-Alatau dans la prov. Syrdarja au Turkestan.

Н. В. Шипчинский.

О географическом распространении видов рода Trollius и о генетической их связи.

В species plantarum, ed. I *Линнея*, вышедшей в свет в 1753 году, мы находим описание только 2 видов рода Trollius, а именно T. europaeus и T. asiaticus. То же самое повторяется во втором издании 1762 г. и в третьем 1764 г. У *Willdenow*'а в 1897 г. мы находим опять те же 2 вида. Но по мере накопления материала, количество видов постепенно описывается большее: так, в работе *Salisbury*, Observations on the Genera of Trollius etc.[1]) мы находим описание еще двух видов: T. laxus и T. patulus. У *Де-Кандоля* в его Systema[2]) и Prodromus[3]) мы видим только 4 вида; но с тех пор обследование растительности земного шара пошло быстрее, путешественники проникли глубже в Азию, побывали в горных ее частях и это сразу дало много новых видов Trollius, особенно из горных частей центральной Азии, и в обзоре рода Trollius *Huth*'а[4]) приводится 11 видов (не считая Calathodes (Trollius) palmatus, который относится к особому роду) и целый ряд разновидностей. Синонимика видов к этому времени дошла до значительных размеров и общее количество видовых названий достигло свыше 40. За последнее

[1]) Transactions of the Linnean Society. Vol. III. p. 300 (1807).
[2]) De-Candolle: Regni Vegetabilis systema Naturale I p. 312 (1818).
[3]) De-Candolle. Prodromus systematis Naturalis. etc. I. p. 451 (1823).
[4]) E. Huth. Revision der Arten von Trollius, в Helios за 1892, стр. 7—14.

время появилось описание еще нескольких новых видов из Азии.

Род Trollius в своем распространении захватывает очень широкий ареал в северном полушарии во всех трех частях света. В Западной Европе он распространен в горах, но по мере движения на восток и на север начинает все более и более опускаться в низины и на территории восточной Европы является типичным растением лесных полян и речных долин. Не встречается Trollius в Европе только в самых южных ее частях. В Азии мы видим чрезвычайно широкое распространение Trollius'ов почти по всему громадному пространству материка, но опять-таки кроме южных его частей. Наконец, в Северной Америке растут два вида Trollius в соединенных Штатах и в Канаде от берегов Великого до Атлантического океана. На южной границе своего распространения нигде мы не находим захождения за тропики, тогда как на севере мы встречаем Trollius'ы далеко за пределами полярного круга, до 75°С. широты. У южных пределов все виды Trollius'ов являются исключительно горными, тогда как по мере движения к северу они больше приурочены к долинным местообитаниям. Из этого видно, что весь род Trollius является по природе своей преимущественно горным.

Благодаря такому широкому ареалу, занятому родом и, вместе с тем большой разнице как в климатологических так и в экологических условиях, в которых растут Trollius'ы, мы вправе ждать и резкого различия морфологических признаков, на основании которых можно было бы легко установить виды этого рода. Однако, этого-то мы и не находим, и если иногда и бросаются в глаза отдельные признаки, то при просмотре громадного материала, все эти признаки как-то чтушевываются, становятся менее резкими и мы не находим резких границ к установлению вида. Об'яснить это можно лишь тем, что род Trollius в своем широком распространении, является еще не вполне установившимся, расселение его произошло не так давно, вероятно только в ледниковую эпоху, когда условия жизни подходили к современным горным, когда вследствие этого оказались более легкие для растения смычки между отдельными горными группами. Благодаря тому, что в Ледниково-

вую эпоху север был недоступен для расселения туда растений, расселение должно было в первую очередь распространяться в широтном направлении. В дальнейшем при постепенном отступании ледника в межгорных пространствах Азии создаются степные и пустынные пространства, неблагоприятные для жизни Trollius'ов, вследствие чего ареал начинает разбиваться на отдельные острова, в каждом таком острове начинают вырабатываться свои морфологические признаки и в то же время по мере дальнейшего отступания ледника идет постепенное расселение на север. При неоднократном наступании ледника опять далее к югу, шло и отодвигание растительного покрова и те центры от которых шло движение к северу, движение более или менее сплошное, теперь еще более обособливается, но при новом движении растений к северу, ареалы ближайших центров опять смыкаются и неуспевшие твердо выработаться и установиться морфологические признаки начинают смешиваться, сглаживаться. Из этого следует, что виды, наиболее обособленные и с наиболее резкими морфологическими признаками должны находиться в наиболее давно обособившихся горных группах, окруженных в настоящее время такими местами, где жизнь для данного растения невозможна. И, действительно, это мы наблюдаем особенно резко в Китае, в западной части Гималайских гор и в горах, примыкающих с севера к Памиру: здесь мы находим виды близко-родственные. По мере же движения к северу в одних случаях, когда расселение шло непрерывно и беспрепятственно, мы видим довольно резко разграниченные формы, тогда как в других случаях, когда расселение шло толчками то вперед, то назад—признаки оказываются менее ясными. Наконец, в совершенно недавнее (геологически) время отдельные ветви пришли в соприкосновение, благодаря чему началась здесь гибридизация, связанная с расселением гибридов по разным направлениям. Из всего сказанного вытекает, что более древние виды рода Trollius должны быть расселены в южных частях ареала занятого родом, самые же молодые должны занимать северную часть ареала. Затем, благодаря тому, что в северных частях ареала в сравнительно недавнее время, а именно в послеледниковый период произошла смычка ареалов отдельных видов, видов молодых, еще не

вполне установившихся, должна итти гибридизация и в то же время изоляция отдельных форм, приспособляющихся к особым условиям жизни. Это последнее особенно касается северо-восточной части Азии (Якутская обл., Охотское побережье, Камчатка и Чукотский край), где все признаки являются наиболее непостоянными, дающие бесконечное множество всевозможных вариаций, не связанных пока ни с какими определенными внешними и географическими условиями.

Теперь перейдем к критике тех признаков, на основании которых до настоящего времени шла разбивка на секции, виды и разновидности рода Trollius *B. A. Engler* und *K. Prantl*, Die natürlichen Pflanzenfamilien III, 2 (1891), *Prantl* в разработке семейства Ranunculaceae разделяет род Trollius на 3 секции, а именно: I. Calathodes Hook.—без нектарников, II. Eutrollius *Prantl*—с нектарниками и желтыми цветами и III. Hegemone *Bunge*—с нектарниками и лиловыми цветами. Указанные признаки являются вполне достаточными и достаточно стойкими для разбивки на секции, однако, отсутствие нектарников в секции Calathodes является не равноценным признаком по отношению к признакам остальных 2 секций и приближает эту секцию к роду Caltha, от которого, однако, она хорошо отделяется другими признаками (строением листовок, а поэтому правильнее Calathodes считать отдельным, вполне самостоятельным родом, родом более просто устроенным чем Trollius, но более совершенным чем Caltha.

В отношении видового расчленения мы замечаем, что различные авторы пользовались совершенно различными морфологическими признаками, вследствие чего зачастую об'ем видов одних авторов не равнялся об'ему видов другого автора и при изучении различных видов получались часто совершенно несравнимые данные. Кроме того, в большинстве случаев брались такие не стойкие признаки как абсолютное количество чашелистиков, что не могло дать прочных данных, т. к. количество чашелистиков в роде Trollius очень не постоянно и сплошь и рядом на одном и том же экземпляре мы можем найти и 5 и более и, даже много более чашелистиков. Правда, на западе преобладают виды со значительным количеством чашелистиков, а на во-

стоке с малым их количеством, но это совершенно условно и базироваться на этом признаке нельзя.

Другой признак это соотношение длины лепестков (нектарников) и тычинок. Этот признак в некоторых случаях более стойкий, но опять-таки далеко не для всех видов и в некоторых случаях совершенно не выдерживает критики, особенно в восточной Азии.

В отношении использования и применения всех этих признаков, особенно характерна рабата *E. Huth*'а, Revision der Arten von Trollius (Helios, 1892, p. 7—14.), где автор пользуясь различными признаками, дает монографический обзор всего рода. Систематизируя виды, монограф не считался с географическим распространением данного вида, а поэтому получились совершенно неожиданные результаты: так, Trollius europaeus растет в Европе и у р. Лены, T. patulus в Европе, на Кавказе, Сибири, Урале, Камчатке и Туркестане, т. е. в совершенно различных по своим климатологическим и другим свойствам областях. Если же обратиться к признакам взятым для выделения разновидностей, то здесь мы натыкаемся на различие по сезонному состоянию растения или от мощности экземпляров, напр.: T. europaeus L. var. genuinus Huth. отличается от T. europaeus L. var. humilis Crantz, тем что у одного стебель ниже, цветок 1 на маленькой ножке, тогда как у другого цветов большею частью более 1 и цветы на длинной ножке и т. п. Все это признаки чисто вегетативные, зависящие от сезона сбора или наблюдения или от силы данного экземпляра: один год он будет var. genuinus, следующий год может стать var. humilis. В отношении же установления форм мы замечаем еще большую сбивчивость и путаницу.

Но в то же время у *Huth*'а мы находим иногда и твердые, стойкие признаки, как строение плода, но он применяет этот признак только в двух случаях: у T. patulus и у T. americanus для выделения разновидностей. Такую же нестойкость в признаках мы находим и у *Regel*'я (Florula Ajanensis, Regel et Tiling, 1858), и только *Finet* и *Gagnepain* (Contributions a la Flore de l'Asie orientale) в Bulletin de la société botanique de France, 1905, делают попытку разграничения на основании строения плода и носика плодов.

Но если взять за основу расчленения на виды всего рода Trollius, строение плодиков, то опять-таки ничего из этого не получится. В этом отношении систематика рода Trollius требует брать следующие признаки или их комбинации: 1) величина и форма плодиков, 2) направление, величина и форма носика плодов, 3) длина лепестков, их форма, окраска и высота медовой ямки, 4) чашелистики, их окраска и форма и 5) схема расчленения листовой пластинки, кроме того географичность определенных признаков и их совокупности. Эти признаки являются основными и наиболее стойкими, все же остальные вспомогательными. Но я еще раз повторяю, что для более правильного разграничения видов необходимо брать совокупность нескольких признаков, т. к. отдельные признаки не всегда являются достаточно стойкими.

Даваемая мною ниже таблица для определения видов составлена на основании наиболее ясных признаков, но является не достаточно категорической для отдельных параграфов, так как не в каждом случае признак является вполне характерным как таковой и принимать его приходится только за неимением другого более характерного и более определенного признака.

1. Цветы лиловые . . . . . (1). *T. lilacinus Bge.*

0. Цветы иной окраски . . . . . 2.

2. Плодики очень крупные (вместе с носиком 20 мм. дл.) . (2). *T. acaulis Lindl.*

0. Плодики не крупнее 15 мм. (вместе с носиком) . . 3.

3. Лепестки лопатчато-обратно-яйцевидные . . . . . (18). *T. chartosepalus N. Schip.*

0. Лепестки узкие, линейные или лишь к верхушке немного расширенные. . . . . (4).

4. Лепестки на верхушке остроконечные, до 3 сант. длины (13). *T. chinensis Bge.*

0. Лепестки на верхушке округлые, не длиннее 2 сант. . . 5.

5. Лепестки постепенно от основания кверху расширены . 6.

0. Лепестки линейные или расширенные лишь у верхушки . 7.

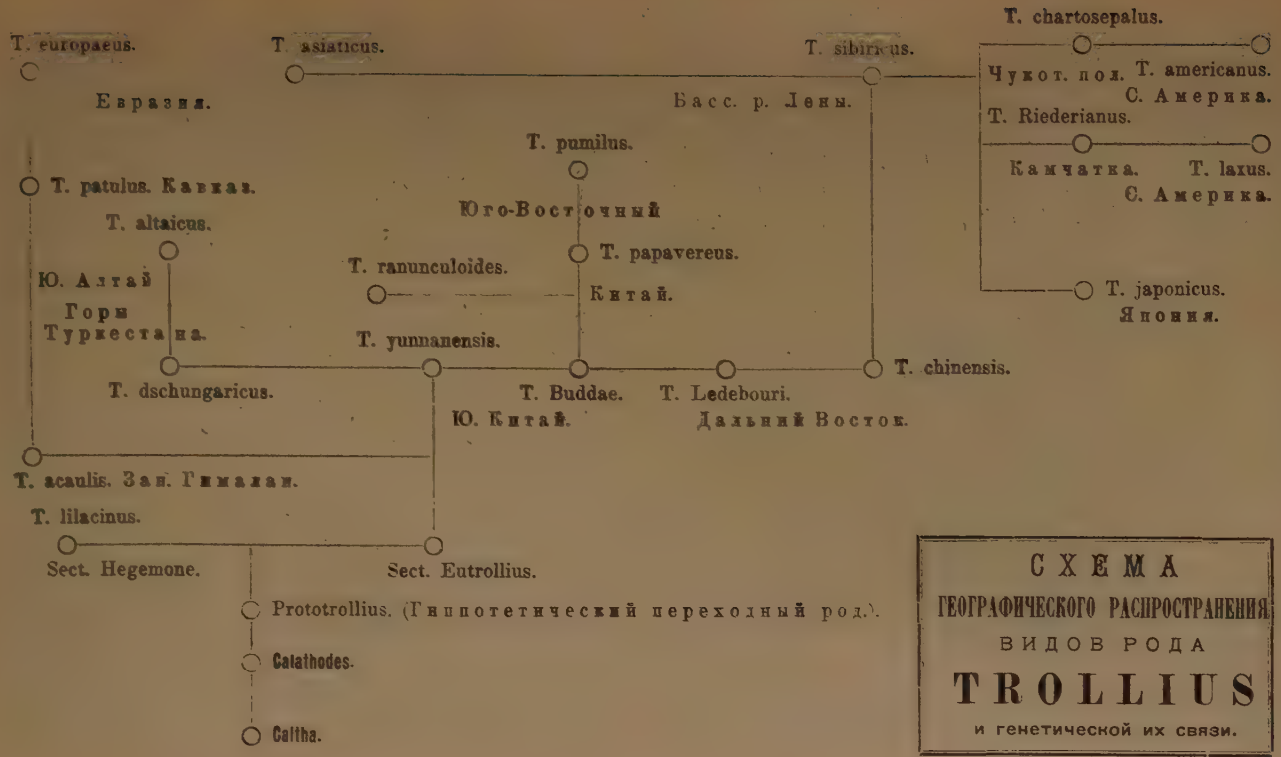


СХЕМА
ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ
ВИДОВ РОДА
TROLLIUS
и генетической их связи.

6. Цветы шаровидные, закрытые. Лепестки в 2 или более раза короче чашелистиков и не длиннее тычинок. Носики плодиков короткие не круто загнутые внутрь или ± прямостоячие . . . . (4). *T. europaeus L.*

0. Цветы не шаровидные ± открытые. Лепестки лишь немного короче чашелистиков или равны им, в 2—3 раза длиннее тычинок. Носик плодиков очень короткий, круто загнутый внутрь. . (15). *T. asiaticus L.*

7. Лепестки едва равны тычиночным нитям или короче их . 8.

0. Лепестки равны тычинкам или длиннее их . . . 13.

8. Носик плодиков очень тонкий, прямой, длинный . . . (19). *T. americanus Mühlb. et Gais.*

0. Носик плодиков довольно толстый, короткий, ± прямой или крючкообразно отогнутый наружу . . . . . 9.

9. Лепестки не длиннее 5 мм. Плодики (считая без носика) не длиннее 8 мм. . . . . 10.

0. Лепестки не короче 7 мм. Плодики (считая без носика) 11 мм. длины . . . . . (20). *T. japonicus Miq.*

10. Носики плодиков уже в завязи крючкообразно отогнутые наружу . . . . . 11.

0. Носики плодиков прямые или чуть отогнутые наружу . 12.

11. Под наружной стороной крючкообразного носика плода перепончатый киль, спускающийся на спинку плодика (16). *T. Riederianus Fisch. et Mey.*

0. Под наружной стороной крючкообразного носика перепончатого киля нет . . . . (17). *T. laxus Salisb.*

12. Стебли или совсем безлистные (все листья прикорневые), или с 1 (редко 2) листьями в нижней трети стебля. Чашелистики часто снаружи пурпуровые . . (11). *T. pumilus Don.*

0. Стебли всегда с 1 листом (кроме прикорневых), расположенным на середине или, чаще, выше середины стебля. Чашелистики всегда желтые . . . . . (10). *T. papavereus N. Schip.*

13. Листовая пластинка не глубоко надрезная, 3-х лопастная, лопасти широкие, по краям с широкими зубцами . 14.

0. Листовая пластинка глубоко-надрезная, или рассеченная, 3—5 лопастная, лопасти надрезные с узкими зубцами 15.

14. Прикорневые листья не мельче стеблевых, носик плодиков прямостоячий. Чашелистики и все части растения при сушке зеленеют . . . . . (5). *T. yunnanensis N. Schip.*

0. Прикорневые листья мельче стеблевых, носик плодиков при основании немного отклонен наружу. Чашелистики и все части растения при сушке не зеленеют. . . (8). *T. Buddae N. Schip.*

15. Листья мало рассеченные, с довольно широкими долями, толстоватые . . . . . (6). *T. dschungaricus Rgl.*

0. Листья глубоко-рассеченные на узкие доли, тонкие. . 16.

16. Носик плодиков совершенно прямой, прямостоячий, 2 мм. дл. Брюшной шов плодика у верхушки горбатый, достигает $^1/_2$ высоты носика . . . . . (9). *T. ranunculoides Hemsl.*

0. Носик плодиков наружу или внутрь согнутый, а если прямой и прямостоячий, то не короче 4 мм. длины. Брюшной шов плодика у верхушки не горбатый и не возвышается над основанием носика . . . . . 17.

17. Плодики крупные до 15 мм. длины (с носиком). Носик их не короче 3 мм. . . . . 18.

0. Плодики мельче, до 12 мм. длины (вместе с носиком). Носик их не длиннее 9 мм. . . . . 19.

18. Медовая ямка на высоте 1—$1^1/_2$ мм. Носик плодика 4—5 мм. длины Чашелистиков обычно 5 (реже до 10) (3). *T. patulus Salisb.*

0. Медовая ямка на высоте 2—$2^1/_2$ мм. Носик плодика 3 мм. длины. Чашелистиков обычно много (15—20) (редко менее). . . . . (7). *T. altaicus C.A.M.*

19. Лепестки не длиннее 10 мм. Плодики вместе с носиком до 13 мм. длины, носик загнутый либо отогнутый (14). *T. sibiricus N. Schip.*

0. Лепестки длиннее 13 мм. Плодики вместе с носиком не длиннее 8 мм. Носик прямой, чуть отклоненный наружу . . . . . (12). *T. Ledebouri Rchb.*

Краткое описание характерных признаков видов, их разновидностей и форм.

I. Секция Hegemone Bunge.

1. *T. lilacinus Bge.* [Verz. Pfl. Altai. p. 33 (1835)] Flos lilacinus. Sepala numerosa (15—20, rarius ad in specimina depauperata). Petala flavescentia, basin viridescentia, oblonga ± 4 mm. long., filamentibus subaequilonga. Nectarostigma ± $^3/_4$ mm. supra basin. Folliculi ± 10 mm. long. (cum stylo). Stylus ± 2 mm. long, vix incurvatus.

Habitat in regione alpina 9000′—12500′ s. m.

Area Geogr. Altai austro-orientalis, et in Turkestan, reg. Semipalatinsk, Semiretschensk, Syr-Darja, Buchara, Samarkand, Fergana, Kuldscha et Mongolia occidentalis.

Выделенная *Винклером* и *Комаровым* разновидность var micrantha Winkl. et Kom. (in sched.), представляет собою обедненную форму с малым количеством чашелистиков и во всех частях с более мелкими вегетативными органами.

II Секция Eutrollius Prantl.

2. *T. acaulis Lindl.* [in Bot. Reg. (1842)]. Flos luteus. Petala aurantiaca, linearia 7—8 mm. long., filamentibus subaequilonga. Nectarostigma 1 mm. supra basin. Folliculi ± 20 mm. long. (cum stylo). Stylus ± $4^1/_2$ mm. long. basin vix patulus, ceterum vix incurvatus.

Habitat in regione alpina 10000—14000′ s. m.

Area Geogr. Himalaya occidentalis, Kaschmir et Tibet occidentalis.

3. *T. patulus Salisb.* [Trans. Linn. Soc. VIII, p. 303 (1807)]. Flos aurantiacus. Petala aurantiaca, linearia 9 mm. longa, staminibus subaequilonga. Nectarostigma $1^1/_2$ mm. supra basin. Folliculi 15 mm. long. (cum stylo). Stylus 4—4 mm. long. rectus, vel vix excurvus.

Habitat in regione subalpina 3500′—9500′ s. m.

Area geogr. Caucasus et Armenia.

Кроме обычной формы, встречаются экземпляры с очень глубоко-рассеченными листьями и с очень узкими листовыми долями. Эта форма выделена *Буше: forma tenuisecta N. Busch* [in Fl. cauc. crit. III, 3, p. 21 (1901)], foliis in segmenta valde angustiora (ad. 3 mm. lata), profundius incisa et dentata palmatisecta.

Area: Transcaucasia Occid., Suania.

Эта форма не может быть возведена в разновидность, так как встречаются переходы к основной форме.

4. *T. europaeus L.* [Spec. plant. ed. I, p. 556 (1753)]. Flos luteus, globosus. Petala lutea, ex basi ad apicem sensim dilatata ad $1^1/_2$ mm. lat., ± 7 mm. long., staminibus vix breviora vel subaequilonga. Nectarostigma ± 2 mm. supra basin. Folliculi ± 10 mm. longi (cum stylo). Stylus $^1/_2$—$1^1/_2$ mm. long. incurvatus vel rectus vel suberectus 3—4 mm. long.

Habitat in locis montosis et in vallibus.

Area geogr. Europa fere tota: meridiem versus ad m. Pyrenaeos, in Italia et Serbia, in Rossia meridiem versus usque ad prov. Podolsk, Kiew, Poltava, Charkow, Kursk, Woronesch et Don septentrionalis, Saratow, Uralsk, ad septentrionem usque ad insula Kolguew et Skandinavia septentrionalis. In Sibiria occidentali in reg. Tobolsk, distr. Berjosov (Kusnezow!), Tjumen (Augustinowicz!, Mamejew!), Jalutorowsk (Swititsch!), Tobolsk (Mamejew!) Ischimsk (Michejew!, Gorodkow!).

В этом виде резко выделяются две разновидности:

var. α. brevistylus (var. nov.) stylus $^1/_2$—$1^1/_2$ mm. long, incurvus, vel rectus.

Forma genuina est, per totam aream crescit.

var. β. stylosus (var. nov.) stylus 3—4 mm. long. suberectus.

Area geogr.: Europa australis.

Specimina vidi et examinavi: 1) Austria inferior. in pratis humidis ad „Wöglerin" prope Kalten 500 m. (Dörfler—Flora exicc. Austro-Hungarica, 3671), 2) Hungaria borealis. Com. Liptoviensis. St. Anreas, in pratis humidis Zabarna, 700 m. (Ullepitsch—ibidem), 3) Stiria media. In pratis paludosis ad vicum Graschuh prope pagum Stainz, 350 m. s. m. V, 1908 (Troyer in Hayek, Flora sti-

riaca exsicata № 843), 4) Stiria inferior. In graminosis humidis prope refugium alpinum Korosicahütte in Alpibus Lithopolitanis, 1820—1830 mm. s. m. (Derganc—ibidem № 844), 5) Gouv. Warschau, Nieborvio, Zowicz (Ender! 14. V.—1857).

Эта разновидность является видимо более древней реликтовой и связывает T. europaeus с T. patulus Salisb.

Все разновидности указываемые *Huth*'ом и другими авторами очень не устойчивы и имеют лишь случайные не стойкие признаки, а поэтому могут быть признаны только формами, но и то далеко не все, так как часто являются лишь случайными отклонениями, и я бы считал возможным признать лишь форму: f. napellifolius (Roep. pro spec.) с более глубоко расчлененными листьями.

5. *T. yunnanensis (Franchet) N. Schipcz.* [Notulae syst: ex Herb. H. B. Petropol. T. IV № 2 (1923)].

T. pumilus D. Don var. yunnanensis Franchet, in Bull. de la soc. bot. de France XXXIII p. 376 (1886).

Foliorum lamella magna, trilobata, lobi late-rhomboidei ad medium trifidi, apice late-crenati. Flos luteus, in sicco semper viridis. Petala aurantiaca linearia 8—9 mm. long., staminibus subaequilonga. Nectarostigma 1 mm. supra basin. Folliculi ± 10 mm. longi (cum stylo). Stylus 3—4 mm. longus rectus.

Area geogr. China austro-orientalis: prov. Yunnan et Szechuan.

6. *T. dschungaricus Rgl.* [Supplem. ad fasc. VII in Acta H. Petropol. VII p. 383 (1880)]. Foliorum lobi satis lati, crassiusculi. Flos luteus, extus saepe rubescens plurisepalus. Petala aurantica, linearia, apice saepe dilatata et incrassata, ± 8 mm. longa, filamentibus subaequilonga. Nectarostigma 1 mm. supra basin. Folliculi ± 10 mm. long. (cum stylo). Stylus $1^1/_2$—2 mm. long. rectus vel vix extremo patulus.

Habitat in regionibus alpina et subalpina usque ad 12000′ s. m.

Area geogr. Turkestan orientalis: prov. Semiretschensk, Fergana, Kuldscha et Kaschgar.

В северо-западной Монголии встречаются помеси T. dschungaricus × asiaticus.

T. dschungaricus по характеру листьев и росту, а отчасти и по строению органов цветка ближе всего стоит к T. yunnanensis, с другой стороны он очень близок и иногда трудно даже отличим от T. altaicus.

7. *T. altaicus C. A. M.* [Verz. Pfl. Cauc. 200 (1831)]. Foliorum lobi non lati. Flos luteus, raro extus vix rubescens, plurisepalus (10—20, rarius 5). Petala aurantiaca, linearia, apice non dilatata et non incrassata, 9 mm. long. filamentibus subaequilonga. Nectarostigma 2—2½ mm. supra basin. Folliculi 12—15 mm. long. (cum stylo). Stylus basi: ± patulus, apice sensim incurvatus.

Habitat in regionibus alpina et subalpina 3000′—7000′ s. m.

Area geogr. Altai; prov. Tomsk, Turkestan: prov. Semipalatinsk, Semiretschensk, Syr-Darja, Fergana, Kuldscha, Mongolia occidentali-septentrionalis et in Sibiria, prov. Irkutsk m. Saram (Tschersky et Gartung).

В Урянхае *Г. Миклашевской* в дол. рч. Тургень у пос. В. Никольского собрана помесь T. altaicus × asiaticus с очень длинными, почти равными чашелистикам лепестками, в остальном все признаки T. altaicus.

8. *T. buddae N. Schipcz.* [Notulae syst. ex Herb. H. B. Petropol. L. IV. № 2 (1923)]. Flos luteus. Petala lutea, linearia, ± 12 mm. long., staminibus aequilonga, Nectarostigma 1 mm. supra basin. Folliculi ± 9 mm. long. (cum stylo). Stylus ± 3 mm. long., basi patulus, rectus.

Habitat in regionibus alpina et subalpina.

Area geogr. China austro-orientalis prov. Kansu et Szechuan.

Более ксерофитный вид чем T. yunnanensis, к которому стоит очень близко.

9. *T. ranunculoides Hemsl.* [Journ. of the Linn. Soc. XXIX p. 301 301 (1893)]. Flos luteus, extus vix rubens. Petala lutea, linearia circa nectarostigmam dilatata, 7 mm. long., staminibus aequilonga. Nectarostigma 1 mm. supra basin. Folliculi 8 mm. long. (cum stylo), apice gibbosus. Styllus 2 mm. long. rectus.

Habitat in regione alpina 9000′—13500′ s. m.

Area geogr. Tibet orientalis, Szechuan occidentalis et Yunnan.

Specimina vidi: 1) Yunnan. My-lé. 8 VII. (Ducloux № 4096 sub nomine T. patulus Salisb.), 2) Yun-nan. Lou-pou, 3 200 mt. (Herbier Maire № 3471.), 3) Yunnan Te-ma-tchouan. 3200 mt. (Herb. Maire № 6372), 4) Yun-nan, Ma-gong. 2800 mt. (Herb. Maire № 7445).

10. *T. papavereus N. Schipcz.* [Notulae syst. ex Herb. H. B. Petropol. T. IV № 2 (1923). Flos luteus. Petala lutea, linearia, 7 mm. long., filamentibus subaequilonga. Nectarostigma 2 mm. supra basin. Folliculi apice in stylo recto attenuati.

Area geogr. China austro-orientalis prov. Szechuan.

11. *T. pumilus Don.* (Prodr. fl. Nepal. p. 195 (1825)]. Flos luteus, extus saepe purpureus. Planta minor subacaulis 2– 30 ctm. long. Petala aurantiaca 5—6 mm. long., linearia, apice vix dilatata incrassata filamentibus subaequilonga. Nectarostigma ± 1 mm. supra basin. Folliculi ± 11 mm. longi (cum stylo), apice in stylo subsensim attenuata. Stylus suberectus ± 1 mm. long.

Вид этот сильно варьирует, как по величине всего растения, так и особенно, по рассеченности листьев. Хорошо выделяются три разновидности:

var. α *pinnatifidus (var. nov.)* foliorum segmenta profunde usque ad basin pinnatifida, angusta.

Area geogr. Sikkim.

var. β *semifissus (var. nov.)* folia 3—5 secta, segmenta semifissa.

forma a. minor (nova). planta 2—10 ctm. alt.,

forma b. major (nova) planta 15—30 ctm. alt.

Area geogr. Sikkim, Kuen-lun, Kam, Kiala, Kansu, Szetscuan, Batang, mt. Sin-in, Nian-schan.

var. γ *lobatus (var. nov.)* folia 3—5—lobata, lobi apice dentati.

forma a. minor (nova) caulis ad 5 ctm. alt. breviscapus.

forma b. major (nova) caulis ad 15 ctm. alt. longiscapus.

Area geogr. Kansu et Szetschuan.

Этот вид горно-степной, очень полиморфный, повидимому, находится в периоде расселения и расчленения.

12. *T. Ledebouri Reichb.* [Pl. Crit. III p. 63 (1825)]. Flos luteus vel luteo-aurantiacus. Petala aurantiaca, linearia, ad 20 mm. long. staminibus multo superantia. Nectarostigma ± 2 mm. supra basin. Folliculi ± 8 mm. long. (cum stylo). Stylus brevis 1 (rarius $1^1/_2$) mm. long, rectus, patulus.

Habitat in pratis humidis et paludosis, in silvis et fruticetis.

Area geogr.: Sibiria orientalis; Transbaicalia orientalis, prov. Amurensis, Primorski, ins. Sachalin, Korea septentr., Manschuria, prov. Tschili et Mongolia septentrionalis versus Transbaicalia.

Лепестки у этого вида очень вариируют своей длиной и взависимости от длины походят иногда то на T. chinensis, то на T. sibiricus.

13. *T. chinensis Bunge* [Ennum Pl. Chin. bor. p. 3. № 11 (1832)]. Flos aurantiacus. Petala aurantiaca, sublinearia, apice sensim acutata, ad 3 ctm. long., sepalorum multo longiora. Nectarostigma ± 4 mm. supra basin. Folliculi ± 14 mm. lng. (cum stylo). Stylus sensim incurvus, basi vix patulus, ad 5 mm. long.

Habitat in pratis humidis, fruticetis et ad margines silvarum.

Area geogr. Asia orientalis: prov. Primorski, Manchuria orientalis et australis, Korea septentrionalis et in China prov. Tschili.

14. *T. sibiricus N. Schipcz.* [Notulae syst. ex Herb. H. B. Petropol. IV № 2 (1923)]. Flos luteus. Petala lutea, linearia ± 10 mm. long, staminibus subaequilonga. Nectarostigma 2 mm. supra basin. Folliculi 9—13 mm. long (cum stylo). Stylus ± 2 mm. long. sensim incurvus vel excurvus.

Habitat in pratis humidis et paludosis in betuletis, fruticetis et silvis.

Area geogr.: Sibiria orientalis, prov. Enissei septentrionali-orientalis, syst. fl. Chatanga, prov. Irkutsk—fl. Nygra,

prov. Transbaical et Jakutsk in syst. fl. Lena, Kamtschatka, ins. Bering, Cuprea et sinus De-Castri.

Сильно вариирует, особенно по длине лепестков, количеству чашелистиков и направлению носика плодов, но все эти изменения не связаны повидимому, ни с какими определенными условиями. Вид этот находится в стадии формирования. Дает помесь T. sibiricus × asiaticus, которая особенно распространена у южной части оз. Байкала в Забайкальской обл. и Иркутской губ.

15. *T. asiaticus L.* [Spec. plant. Ed. I p. 782 (1753)]. Flos luteus vel luteo-aurantiacus. Petala aurantiaca ex basi apicem sensim dilatata ad 4 mm. lat., ad 17 mm. long. sepalorum subaequilonga. Nectarostigma 3 mm. supra basin. Folliculi ± 10 mm. long. (cum stylo). Stylus brevis 1/2 mm. long. ex basi adrupte incurvus.

Habitat in pratis humidis et in silvis.

Area geogr. Sibiria: syst. tota fl. Jenissei, syst. fl. Ob non septentrione 60°, peniusula Jal mal et in Turkestan solum in prov. Semiretschensk mont. Alatau. (Semenow! Karelin!).

Вид очень стойкий и лишь в восточной половине Иркутской губ. мы замечаем более узкие лепестки.

16. *T. Riederianus Fisch. et Mey.* [Index semin. H. B. Petropol. IV. p. 48 (1837)]. Flos luteus. Petala aurantiaca, lineari—spathulata, apice sepe dilatata et incrassata, staminibus subminora, 4—7 mm. long. Nectarostigma ± 2 mm. supra basin. Folliculi ± 10 mm. long. (cum stylo). Stylus excurvus, carinatus, ±3 mm. long.

Habitat in locis lapidosis et ad ripas.

Area geogr.: Litora maris Ochotensis, Kamtschatka et Terra Tschuktschorum.

17. *T. laxus Salisb.* [Trans. Linn. Soc. VIII p. 303 (1807)]. Flos luteus. Petala aurantiaca, lineari-spathulata, apice sepe dilatata et incrassata, staminibus subminora, ± 5 mm. long. Nectarostigma ± 1 1/2 mm. supra basin. Folliculi ± 10 mm. long. (cum stylo). Stylus excurvus, sed non carinatus ± 3 mm. long.

Habital in locis paludosis.

Area geogr. America borealis.

18. *T. chartosepalus N. Schipcz.* [Notulae syst ex Herb. H. B. Petropol. T. IV № 2 (1923)]. Flos pallide luteus (potest albus). Petala aurantiaca, spathulaeformia 4 mm. long, apice 2 mm. lat., duplo staminibus breviora. Nectarostigma $^1/_2$ mm. rupra basin. Folliculi cum stylo recto longissimo (supra 6 mm.) et tenuissimo.

Area Geogr.: Peninsula Tschuktschorum.

19. *T. americanus Mühlb. et Gaissenh.* [In Donn Catal. hort. Cantabr. in Trans. Amer. Phil. soc. III p. 172 (1793)]. Flos luteus. Petala aurantiaca, linearia, apice saepe vix dilatata et incrassata, 4 mm. long. Nectarostigma ± 1 mm. supra basin. Folliculi basi attenuata, apice dilatata, ± 11 mm. long (cum stylo). Stylus $3^1/_2$ mm. long. tenuissimus fere rectus.

Area geogr.: America septentrionalis.

20. *T. japonicus Miq.* [Ann. Mus. Bot. Lugd. Bat. III. p. 6 (1867)]. Flos luteus. Petala aurantiaca, linearia, 9 mm. long., filamentibus subaequilonga. Nectarostigma ± 1 mm. supra basin. Folliculi ± 14 mm. long. (cum stylo). Stylus ± 3 mm. long. rectus, interdum basi vix patulus.

Area geogr.: Japonia, Sachalin, Kamtschatka.

21. *T. saniculaefolius Léveillé.* [Bull. Géogr. Bot. XXV p. 43 (1916)]. mihi ignotus.

Area geogr.: Yunnan.

Index synonimorum.

Gaissenia verna Rafin = T. americanus (partim).
Hegemone lilacina Bge. = T. lilacinus Bge.
Helleborus fl. clauso L. = T. europaeus L.
„ ranunculinus M.B. = T. patulus Salisb.
Ranunculus fl. globoso Dod. = T. europaeus L.
„ asiaticus Lepech. = T. asiaticus L.
Trollius aconitifolius Hprt. = europaeus.
„ „ Mielichh. = europaeus.
„ africanus Wender = asiaticus?
„ albiflorus Rydb. = laxus (partim).

Trollius altissimus Crantz. = europaeus.
„ americanus Ldb. = sibiricus.
„ „ Turcz. = sibiricus.
„ aureus Tausch. = patulus.
„ „ Hort. = patulus.
„ calthoides Schrad. = europaeus.
„ caucasicus Ldb. = altaicus.
„ „ Stev. = patulus.
„ chinensis Max. = partim Ledebouri, partim chinensis.
„ chloranthus Hausm. = europaeus.
„ connivens Moench. = europaeus.
„ dahuricus Turcz. = sibiricus.
„ europaeus Falk. = altaicus.
„ „ Sobol. = asiaticus.
„ germanicus Wend. = europaeus.
„ globosus Lam. = europaeus.
„ grandiflorus Hort. = patulus.
„ „ Tausch. = europaeus.
„ humilis Crantz = europaeus.
„ Loddigesii Hort. = asiaticus.
„ macropetalus F. Schmidt. = Ledebouri.
„ medius Wender = europaeus.
„ micranthus C. Winkl. (in Sched.) = lilacinus.
„ minimus Wender = europaeus.
„ montanus Salisb. = europaeus.
„ napellifolius Roep. = europaeus.
„ ochotensis Till. = Riederianus.
„ palmatus Baill. = Calathodes palmata.
„ parviflorus Ldb. = sibiricus.
„ patulus Bieberst. = patulus.
„ pentapetalus Banks = americanus et laxus.
„ pulcher Makino = japonicus.
„ pumilus Royle = acaulis.
„ rotundifolius Salisb. = asiaticus.
„ sertifolius Salisb. = asiaticus.
„ somcheticus C. Koch. = patulus.
„ sphaericus Salisb. = europaeus.
„ tauricus Hort. = europaeus.
„ tathe Borb. = europaeus.

Trollius transsilvanicus Schur. = europaeus.
„ viridiflorus Schur. = europaeus.
„ viridis Mielichh. = europaeus.

Петроград.
27 февраля 1923 г.

N. Shipczinsky.

Ueber die geographische Verbreitung und den genetische Zusammenhang der Arten der Gattung Trollius.

(Résumé).

Die am meisten abgesondert stehenden und sich durch die am schärfsten ausgedrückten Merkmale ausgezeichneten Arten der Gattung *Trollius* leben in den ältesten Gebirgsgruppen, deren gegenwärtige Umgebung für diese Pflanzen vollständig ungeeignete Lebensbedingungen bietet z. B. in China, im westlichen Himalaya, in den nördlich ans Pamirgebiet grenzenden Bergen.

Im südlichen Teil des Areals der Gattung sind die ältesten Arten verbreitet, die jüngsten dagegen — im nördlichen Teil.

Da in diesem nördlichen Teil des Areals der Gattung in einem verhältnissmässig kurzem Zeitraume die Areale der jüngsten, noch nicht völlig fixirten Arten miteinander in Verbindung getreten sind, muss hier ein Entstehen von Hybriden vor sich gehen, begleitet von einer Isolierung der einzelnen Formen.

Dies bezieht sich insbesondere auf den Nordosten Asiens, wo alle Arten grosse Zahlen allermöglicher Varietäten geben, die gegenwärtig noch durch keine bestimmten äusseren und geographischen Bedingungen verbunden sind.

Die Systematik der Gattung *Trollius* muss auf Grund folgender Merkmale oder ihrer Kombinationen konstruirt werden:

1. der Grösse und der Form des Früchtchens,
2. der Richtung, Grösse und Form des Fruchtschnabels,
3. der Länge der Blumenblätter, ihrer Form, Färbung und der Höhe der Nectargrube,
4. die Kelchblätter, ihrer Färbung und Form,
5. des Grundrisses der Blattverteilung,
6. des geographischen Zusammenhanges bestimmten Merkmale und ihrer Gesammtheit.

Auf Grunde dieser Merkmale lässt sich die Gattung *Trollius* in 20 Arten zerlegen, deren genetischer Zusammenhang die beiliegende (p. 61) Tabelle darstellt.

Научная хроника.

Третья международная геоботаническая экскурсия.

Одной из самых больших приманок для многих ботаников во время последних довоенных международных ботанических с'ездов были экскурсии, совершаемые для ознакомления с местной флорой, как напр., в Брюсселе в 1910 году в Вене в 1915. Фитогеографы затронули тогда вопрос о том, чтобы собираться почаще и притом в не столь многочисленном обществе специалистов и каждый раз в другой стране, для совместного ознакомления с живой растительностью и обсуждения методов ее исследования.

По инициативе проф. *A. G. Tansley* из Cambridg'a в 1911 г. состоялась первая такого рода экскурсия для ознакомления с флорой Англии, следующую организовал в 1913 г. проф. *H. C. Cowles* в Чикаго и ознакомил участников с флорой громадной территории Соединенных Штатов. Тогда решили устраивать такие экскурсии каждые два года и ближайшая была намечена в Швейцарии в 1915 г. К сожалению, война положила конец этим экскурсиям, и только в этом году швейцарский комитет под председательством проф. *C. Schröter'a*, *A. Rübela* и *Brockman-Jerosch'a* осуществил эту мысль, приглашая специалистов фитогеографов для ознакомления с флорой Швейцарии.

20-го июля 1923 г. состоялось в Ботаническом Институте проф. *C. Schröter'*а в Цюрихе первое собрание международного с'езда фитогеографов, который был действительно международным, так как все национальности, работающие на этом поприще были представлены, независимо от политической ориентировки. В общем было с лишним 30 человек. После Швейцарии наиболее представлена была Скандинавия (3 шведа, 3 финна, 1 датчанин, 1 норвежец); кроме того, было: 3 француза, 3 англичанина, 4 немца, 2 американца, 2 чеха, 1 голландец, 1 испанец, 1 португалец, 1 русский из Ковна (представитель Литвы) и 2 поляка.

Превосходная организация с'езда способствовала его успеху. Еще с открытия с'езда, приглашенным членам были разосланы карты, специальные труды для выяснения характера растительного покрова Швейцарии. После открытия с'езда был прочтен один доклад, т. е. сделан синтетический обзор характера Альпийской флоры и членам с'езда были розданы карты и очень ценные труды, написанные специально для с'езда.

После этого все отправились в путь для ознакомления с растительным миром Швейцарии.

Экскурсии были сорганизованы так, что дали возможность познакомиться с самыми разнообразными и самыми красивыми уголками Швейцарии под руководством лучших специалистов знатоков данного района и монографов данной флоры.

Участники с'езда были снабжены специальными папками, в которых ежедневно отправляли по почте в Цюрих собранные ими растения, а Ботанический Институт взял на себя труд сушки и определения. Вернувшись в Цюрих каждый получил свой иногда очень богатый, гербарий.

Двухдневные экскурсии в окрестностях Цюриха познакомили с характером леса по обе стороны озера и с необыкновенно интересными опытами в Исследовательском Лесном Институте. Опыты эти были произведены недавно скончавшимся проф. *Engler*'ом и бросили интересный свет на наследственность свойств деревьев, культивированных из семян различного происхождения, собранных на разной широте географической и на различной горной высоте. Опыты эти представляют большой практический и теоретический интерес. После этого, члены с,езда отправились на озеро Четырех Кантонов. Равнина между этим озером и Цюрихским служила примером аллювиальных лугов и торфяников. Дорога через Thusis и перевал Albula привела их в Engadin, где осмотрели Швейцарский Народный Парк (вершина Buffalor'a), оттуда пройдя через лиственнично-кедровые леса между St. Moritz и Pontresina отправились на перевал Bernina, где в течение 4-х суток знакомились с растительностью этой группы и с живописными ледниками. Для ознакомления с флорой южных склонов отправились на итальянскую сторону в долину Adda, где увидали чудеса итальянских озер Como, Lago Maggiore, Lugano и островками Isola Bella, Isola Madre с их экзотической флорой. Проехав Симплонский туннель, очутились в долине Роны, откуда свернули в Цермат, познакомились с окрестностями Monte Rosa и Matterhorn, потом провели несколько дней на перевале St. Bernard, после чего через Montreux отправились в Berner Oberland и на снегах Jungfrau закончили это сказочное путешествие. Экскурсии сопровождались непрерывными научными обсуждениями различных методов исследования.

С'езд совершился под флагом фитосоциологии, т. е. изучения растительных сообществ. Современная география растений не удовлетворяется статистикой отдельных видов характерных для

данной местности, но обращает внимание на растительные сообщества, желая выяснить причину данной группировки растений, и влияние внешних условий на изменения, совершающиеся в этих группировках и топографическое распределение. На Западе изучение этого вопроса быстро подвигается, а швейцарская школа во главе с проф. *Schröter*'ом может похвастаться очень ценными результатами.

Недавно основан в Цюрихе геоботанический институт, в котором проф. *Rübel* со своим сотрудником *I. Braun*'ом развивают очень интересную деятельность в этом направлении.

Скандинавская школа идет другими путями, но тоже может похвастаться ценными трудами и специальными фитосоциологическими наблюдениями, развивая другой взгляд на растительные ассоциации. Поэтому непрерывно шел спор между представителями Скандинавской и Швейцарско-Французской школы, спор этот не дал окончательного результата и было решено возобновить его через 2 года на территории Скандинавии, которая будет местом следующего с'езда.

Польский проф. *Шафер* предложил описать общими силами при помощи одного и того же метода одну растительную ассоциацию для разных мест Европы напр., буковый лес для выяснения характера этих лесов и их изменчивости на всем ареале распространения. Предложение было принято единогласно и остановились на швейцарском методе.

В целях постоянного контакта между участниками экскурсии решено основать центральное бюро по фитогеографии, что было поручено швейцарскому комитету.

Необыкновенно милая атмосфера, которая царила среди собрания людей из разных концов света—это заслуга обоятельного руководителя—проф. *Schröter*'а. Не смотря на то, что ему в скором времени исполнится 70 лет, он сохранил необыкновенную бодрость, юношескую выносливость, научный энтузиазм и энтузиазм к красотам природы. Если к этому еще прибавить знакомство с местной флорой, 4 языка, швейцарскую простоту и юмор, то легко понять почему участники Конгресса, до него чуждые друг другу, образовали дружную семью.

И. Ф. Лилиенштерн.

Обзор научной деятельности Отдела Физиологии Растений и Генетики Г. Б. С. за период с 1919 по 1924 год.

Изучение главнейших физиологических функций у высших растений, в связи с передачей физиологических свойств по наследству и физиологический анализ явлений приспособленности растений к внешним условиям среды составляли главную задачу

и давали общее направление экспериментальной исследовательской деятельности Отдела за указанный период. Не смотря на целый ряд чисто внешних затруднений, научному персоналу Отдела удалось опубликовать 4 больших книги, 26 статей и сдать в печать 7 статей, где сведены результаты экспериментальных оригинальных исследований и критической обработки литературного материала (см. прилагаемый ниже список работ Отдела). Из научных достижений следует отметить прежде всего доказанное рядом опытов стимулирующее действие механических поранений листьев на синтез органического вещества. Помимо теоретического, это открытие может приобрести также важное практическое значение, так как до сих пор не было известно ни одного стимулятора, который повышал бы фотосинтетическую работу зеленых растений; между тем стимуляция при посредстве механических поранений сравнительно легко может быть осуществлена на практике при культуре растений (см. раб. № 4; 14 и 17). Точно также немаловажное теоретическое и практическое значение имеет работа о влиянии содержания воды в листе на энергию фотосинтеза, так как из опытов выяснилось, что энергия синтеза понижается не только при недостатке, но также и при избытке воды в листе. Этот последний совершенно новый факт обещает пролить свет на внутреннюю связь между водным режимом растения и синтезом органического вещества (см. раб. № 33).

Систематическое изучение пигментов пластид привело к чрезвычайно интересному открытию, что хлорофилл может быть извлечен из листьев некоторых растений чистой водой. Таким путем впервые удалось получить вытяжку натурального пигмента тождественного по всем своим свойствам с пигментом живых пластид. Помимо прямого значения для химии и физики хлорофилла, это открытие подает надежду на выяснение внутреннего механизма фотосинтеза и осуществление его вне организма растения (см. раб. № 6 и № 27).

Исследование озерного ила, взятого с разных глубин, обнаружило большую устойчивость хлорофилла в отмерших водорослях, увлекаемых на дно озер; этот факт проливает некоторый свет на биологию водных растений и сложные процессы отложения сапропеля (раб. № 15). Изучение пигментов пурпурных бактерий показало, что уже у этих простейших организмов формируются пигменты частью совершенно тождественные с пигментами пластид высших растений, и частью оптически очень близкие к последним. Этот факт очень интересен с точки зрения генезиса хлорофиллоносного аппарата высших растений (раб. № 16).

В связи с синтезом органического вещества и световым режимом растений стоит ряд работ, посвященных влиянию света на зеленение и накопление сухого вещества. Из опытов над зеленением выяснилось, что накопление хлорофилла идет про-

порционально напряженности света лишь при очень слабом освещении близком к порогу светочувствительности растения; затем накопление хлорофилла начинает отставать и тем больше, чем ярче свет, при чем разные виды обнаруживают специфические отличия по отношению к яркости света (раб. № 5).

Специфические отличия обнаружены также в отношении к монохроматическому свету у световых и теневых растений в процессе фотосинтеза; эта специфичность повидимому стоит в связи с приспособленностью указанных типов растений к спектральному составу света в природных условиях (раб. № 18 и 31). Чрезвычайно интересны явления приспособленности, обнаруженные в опытах с искусственным укорачиванием светлого дневного периода суток. Из опытов выяснилось, что существует некоторая оптимальная продолжительность дня, при которой растение дает наивысший урожай сухого вещества и плодов. Для разных видов растений эта оптимальная продолжительность различна и повидимому, она стоит в связи с ареалом естественно-географического распространения каждого вида (раб. № 22 и 35). Исследование световых и теневых листьев показало, что они отличаются не только анатомически, но также и физиологически, именно по содержанию хлорофилла. Теневые листья у многих. растений оказались богаче хлорофиллом, чем световые (раб. № 23) Очень любопытны результаты гибридологического анализа различных рас *Nicotiana tabacum* с разным содержанием хлорофилла в листьях. На ряду с случаями простого менделирования в наследственной передаче количества хлорофилла, здесь обнаружен также ряд отклонений, которые указывают на большую сложность процесса (раб № 37).

Параллельно с исследованием разных сторон синтеза органического вещества, Отделом были предприняты также работы, затрагивающие водный режим растения, главным образом, поглощение и проведение воды.

Из работ над поглощением воды корнями растений выяснилось, что влияние температуры гораздо более сложно, чем это предполагалось ранее. Вместо простого соотношения между энергией поглощения и температурой, здесь мы встречаемся с регулирующей деятельностью протоплазмы, которая требует специального изучения (раб. № 26 и № 34).

Еще более интересны результаты опытов над ролью нервации листьев в проведении воды. Из этих опытов выяснилось, что в нормальных условиях развития растение использует лишь в очень слабой степени проводящую способность жилок листа. Развитие сети жилок стоит в прямой связи с механическим укреплением листовой пластинки; на втором месте стоит транспорт ассимилятов из листа в стебель и на последнем—транспорт воды из стебля в лист (раб. № 8; 21; 25 и 32).

Таковы вкратце главнейшие научные достижения Отдела за истекший период его деятельности.

Предпринятые вначале исследования над физиологией образования и накопления эфирных масел у душистых растений и алкалоидов у растений наркотических пришлось приостановить за недостатком реактивов и некоторых необходимых приборов. Между тем, результаты полученные в опытах с перечной мятой, впервые выяснили, что образование эфирного масла представляет процесс не связанный с накоплением сухого вещества; кроме того, эти опыты показали также, что количество эфирного масла может быть увеличено во время процесса сушки листьев (раб. № 3). Интересные в теоретическом отношении данные были получены также в биохимических работах над брожением и алкалоидами табака (раб. № 10; 11 и 12). Результаты всех указанных выше научных исследований вошли в качестве нового фактического материала в выпущенные Отделом научные монографии о синтезе органического вещества, растительных пигментах и приспособительной деятельности растения (раб. № 28; 29 30).

Наконец, большое количество фактического материала собрано по вопросу о физиологии устьичного аппарата, а также по вопросу о специфической энергии фотосинтеза и накопления сухого вещества в связи с количеством хлорофилла у светлозеленых и темнозеленых рас (раб. № 36) разных видов растений.

По установившейся традиции все оригинальные научные работы Отдела, прежде сдачи в печать, докладывались в научных Обществах, чтобы использовать критические замечания специалистов. Поэтому научный персонал Отдела принимал активное участие, как на I-й всероссийском с'езде русских ботаников в 1921 г., так и в регулярных заседаниях Отделения ботаники Об-ва Естествоиспытателей и Русского Ботанического Об-ва.

Кроме того, в интересах своевременного ознакомления с новейшей специальной ботанической литературой, при Отделе были организованы регулярные собрания ботаников Сада для критического обсуждения новинок иностранной литературы по физиологии растений и соприкасающимся отраслям.

На ряду с чисто научными, в Отделе разрабатывались также научно-прикладные вопросы. По предложению Научного Химико-Технического Издательства заведывающий Отделом взял на себя составление статей и редактирования большого сводного справочника „Растительное сырье“, в котором должны быть собраны в сжатом виде сведения о полезных растениях, имеющих значение для русской техники и промышленности. Результатом этой работы явилось опубликование двух выпусков справочника и монографии о чае (раб. № 1 и 9; второй выпуск справочника составлен Г. Л. Селибером. „Масличные растения“. Петроград. 1922).

Летом 1921 г. заведывающий Отделом был командирован Советом Сада на Кольский полуостров; ряд экскурсий в Хибинском горном массиве, а также в окрестнотях Колы и Мурманска дали возможность собрать интересный в биологическом

отношении материал и сделать ряд биологических наблюдений над арктической и альпийской флорой.

Помимо научно-исследовательской работы, научный персонал Отдела принимал живое участие также в просветительной деятельности путем чтения публичных лекций, эпизодических курсов, экскурсий, а также путем ведения регулярных лекционных и практических занятий по разным отраслям ботаники в высших школах Ленинграда. Одним из результатов этой деятельности явилось издание оригинального курса общей ботаники, в котором сжато изложено современное состояние научных знаний по всем важнейшим отраслям ботаники (раб. № 19). По плану и характеру изложения книга предназначается не только для слушателей высших школ, но также для преподавателей средней школы, биологов не ботанических специальностей и агрономов.

Помимо штатного персонала, в Лаборатории Отдела работали также различные посторонние лица, начинающие ученые ботаники и специалисты агрономы, командированные различными учреждениями. Наибольшее внимание привлекал практикующийся в Отделе оригинальный метод точного количественного определения хлорофилла в листьях растений. Благодаря простоте и легкости техники анализов, метод этот действительно может найти широкое применение на опытных селекционных станциях.

I. Список работ опубликованных научным персоналом Отдела Физиологии Растений и Генетики с 1919 по 1924 г.

1919-й год.

1. **В. Н. Любименко.** — Чай и его культура в России (Материалы по изучению естеств. производит. сил России № 22. 77 стр.

1920-й год.

2. **В. Н. Любименко.**—Пластичность растения и процесс видоизменения (Известия Научного И-та имени П. Ф. Лесгафта. II. Стр. 141—165).
3. **В. Н. Любименко** и **С. С. Фихтенгольц.** — Об условиях образования эфирных масел у растений (Известия Научного И-та имени П. Ф. Лесгафта. I. Стр. 148—170).

1921-й год.

4. **В. Н. Любименко.** — К вопросу о функциональной энергии листа в фотосинтезе (Известия Научного И-та имени П. Ф. Лесгафта. IV. Стр. 175—187).
5. **Id.** — Влияние напряженности света на накопление хлорофилла (Известия Главн. Бот. Сада. № 20. Стр. 1—14).
6. **Id.** — De l'état de la chlorophylle dans les plastides (Comptes rendus Acad. Sc. Paris. CLXXIII).

7. **Id.** — Растение и его жизнь. Краткое руководство по ботанике для сельского хозяина. Петроград. 1921.
8. **В. Н. Любименко** и **С. С. Фихтенгольц.**—К вопросу о физиологической роли нервации листьев (Известия Научного И-та имени П. Ф. Лесгафта. III. Стр. 129—138).
9. **В. Н. Любименко** и **В. А. Бриллиант.** — Химико-Технический справочник. Ч. IV. Растительное сырье. Чай, кофе, табак, лекарственные растения. Стр. 1—103.
10. **С. Д. Львов.**—Зависимость редукционной деятельности дрожжей от брожения (Дневник I Всеросс. С'езда русских ботаников в Петрограде в 1921 г.).
11. **С. Д. Львов.**—О сбраживаемости маннита дрожжами (Дневник I Всеросс. С'езда ботан.).
12. **Н. А. Орлов.**—К вопросу о влиянии никотина на крепость табака (Известия Научного И-та имени П. Ф. Лесгафта IV)

1922-й год.

13. **В. Н. Любименко.** — Анализ приспособительной деятельности растения. Приспособления к температуре среды Приложение к V тому Известий Научного И-та имени П. Ф. Лесгафта. Стр. 1—47).
14. **В. Н. Любименко** и **А. М. Петелина.** — Еще к вопросу о функциональной энергии листа в фотосинтезе (Известия Главн. Бот. Сада. № 21. Стр. 1—15).

1923-й год.

15. **В. Н. Любименко.** — О хлорофилле в отложениях озерного ила (Журнал Русск. Бот. Об-ва. V. Стр. 97—105).
16. **Id.** — О пигментной системе пурпурных бактерий (Там-же. Стр. 107—120).
17. **Id.** — Influence des blessures des feuilles sur la production de substance séche chez les plantes vertes (Comptes rendus Acad. Sc. Paris. CLXXVII).
18. **Id.**—Action spécifique des rayons lumineux de divers couleurs dans la photosynthèse (Comptes rendus Acad. Sc. Paris. CLXXVII).
19. **Id.** — Курс общей ботаники. Руководство для слушателей высших учебных заведений и для самообразования. Стр. 1042 с 740 рис. в тексте. Госиздат. Берлин—Москва.
20. **Id.** –Индивидуум и общество в растительном мире. Петроград. Стр. 1—52 с 12 рис. в тексте.
21. **В. Н. Любименко** и **С. С. Фихтенгольц.** — Contribution à l'étude du rôle physiologique de la nervation des feuilles (Comptes rendus Acad. Sc. Paris. CLXXVII).
22. **В. Н. Любименко** и **О. А. Щеглова.** — Sur l'adaptation des plantes à la durée de la période claire de la journée (Comptes rendus Acad. Sc. Paris. CLXXVII).
23. **В. Н. Любименко** и **Т. Б. Форш.** — К вопросу о физиологической характеристике световых и теневых листьев

(Известия Научного И-та имени П. Ф. Лесгафта. VI. Стр. 24—36).

24. **С. Д. Львов.**—Теория дыхания В. И. Палладина в свете новейших достижений биохимии (Сборник „Успехи биологической химии" под ред. В. Л. Омелянского. Стр. 62—85).
25. **С. С. Фихтенгольц.** — К вопросу о физиологической роли нервации листьев (Известия Научного И-та имени П. Ф. Лесгафта. VI. Стр. 121—130).
26. **Л. Г. Гаврилова.** — Влияние температуры на поступление воды через корни высших растений (Известия Главн. Бот. Сада. № 22. Стр. 56—70).

1924-й год.

27. **В. Н. Любименко.**—О связи хлорофилла с белками пластид (Известия Российской Акад. Наук).
28. **Id.**—Синтез органического вещества в растительном царстве. Монография. Госиздат. Ленинград. Стр. 208 с 24 рис. в тексте.
29. **Id.**—Биология растений. Анализ приспособительной деятельности растения. Часть I я. Госиздат. Ленинград. Стр. 360 с 132 рис. в тексте.
30. **В. Н. Любименко и В. А. Бриллиант.**—Окраска растений. Растительные пигменты. Госиздат. Ленинград. Стр. 280.

II. Список работ сданных в печать.

31. **В. Н. Любименко.**—О специфическом действии монохроматического света в фотосинтезе.
32. **С. С. Фихтенгольц.** — Еще к вопросу о физиологической роли нервации листьев.
33. **В. А. Бриллиант.**—О влиянии содержания воды в листе на энергию фотосинтеза.
34. **Л. Г. Гаврилова.**—О влиянии температуры на поглощение воды корнями высших растений. Статья 2-я.
35. **О. А. Щеглова.** — О влиянии продолжительности дневного периода суток на рост и развитие растений.
36. **А. Я. Кокин.** — О соотношении между количеством хлорофилла, энергией фотосинтеза и накоплением сухого вещества у зеленых растений.
37. **В. Н. Любименко и А. И. Паламарчук.** — Количество хлорофилла как наследственный признак у *Nicotiana tabacum L.*

В. Любименко.

Василий Васильевич Сапожников.

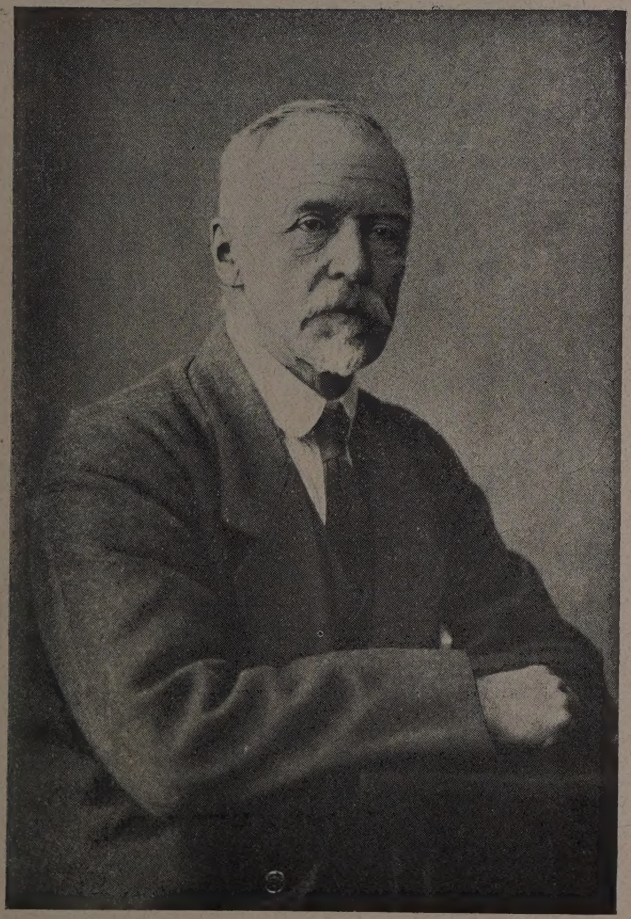
(Некролог).

11-го Августа скончался в Томске 63 лет от роду профессор В. В. Сапожников. Сибирь потеряла в нем одного из лучших и наиболее рьяных своих исследователей, а Ботанический Сад одного из лучших своих корреспондентов. Питомец Московского Университета, ученик Тимирязева и Горожанкина он начал свою деятельность с лабораторной работы по физиологии растений и уже в 1892 г. напечатал статью „О геотропизме". Затем он защитил на степень магистра работу о превращении белков в растениях и был в 1893 г. избран профессором во вновь открытый тогда Физико-Математический факультет Томского Университета. В Сибири Василий Васильевич совершенно переменил тему своих работ и всей душой отдался исследованию природы Алтая. Он последовательно посетил и описал все крупные ледниковые группы Алтая, составил описание его растительности; перебросил свои работы и на никому неведомый Монгольский Алтай, где опять открыл грандиозные ледники, затем исследовал горные области Семиречья и Саур, не забывая в промежутках посещать Алтай и дополнять свои прежние исследования. Ясность изложения, обилие прекрасных иллюстраций, большой фактический материал делают книги В. В. Сапожникова необычайно ценными. Отдельными изданиями вышли следующие его работы: 1) Катунь и ее истоки, 1901 г., 2) Очерки Семиречья, 1904 г., 3) Монгольский Алтай в истоках Иртыша и Кобдо, 1911, 4) Пути по Русскому Алтаю, 1912, 5) Растительность Зайсанского уезда, 1918 г.—Последняя его работа о низовьях р. Оби помещена в „Известиях Р. Г. О." в 1923 г. Таким образом, научно-литературная деятельность покойного охватывает период в 32 года. Прекрасный профессор, выдающийся лектор на публичных лекциях, отзывчивый добрый человек он был чрезвычайно любим всеми его знавшими и был в Томске одним из самых популярных общественных деятелей. В. В. Сапожников оставил много преданных учеников, которые и продолжают дело его жизни. Гербарии В. В. хранятся в Томске, но не малая часть собранных им растений передана и нашему Саду; научная ценность их очень велика.

В. В. Сапожников был крупный ученый и организатор и потеря его большой удар для дела исследования Сибири.

В. Комаров.

Ленинградский гублит. № 15094. — 1000 экз.
Тип. Главн. Ботан. Сада, Аптекарский пр., 1.



В. В. Сапожников.

† 11 августа 1924 г.

ИЗВЕСТИЯ

Главного Ботанического Сада Р. С. Ф. С. Р.

В 1924 году „Известия“ будут выходить, по мере накопления материала, в количестве от 8 до 16 печатных листов в год.

В „Известиях“ помещаются оригинальные работы по всем отделам ботаники, раньше нигде не напечатанные, а также Научная хроника. Статьи должны быть написаны по-русски и снабжены кратким резюме на иностранном языке.

„Известия“ выходят под редакцией Главного Ботаника **В. Л. Комарова.**

BULLETIN

du Jardin Botanique de la République Russe,

A partir de l'anée 1924 le „Bulletin“ paraîtra en fascicules à peu près de 8—16 feuilles d'Impression par an.

Le „Bulletin“ publiera des travaux originaux qui n'ont pas encore paru ailleurs, se rapportant à toutes les branches de la botanique et une Chronique scientifique. Les articles à publier doivent être écrits en russe et suivis d'un court résumé en quelque langue étrangère.

Le „Bulletin“ paraitra sous la rédaction de **V. L. Komarov**, un des Botanistes en Chef du Jardin Botanique de la République Russe—R. S. F. S. R.